بسم الله الرحمن الرحيم

جامعة مؤتة

أثر استراتيجيات التغير المفاهيمي في تغيير المفاهيم البديلة المتعلقة بمفهوم الطاقة الميكانيكية لدى طلاب الصف التاسع الأساسي.

إعداد :

محمد حسن عليان الطراونة.

إشراف :

الدكتور حسين بعاره.

٢٠٠١م

أثر استراتيجيات التغير المفاهيمي في تغيير المفاهيم البديلة المتعلقة بمفهوم الطاقة الميكانيكية لدى طلاب الصف التاسع الأساسي

إعداد :

محمد حسن عليان الطراونه

بكالوريوس فيزياء/ جامعة مؤته ١٩٩٥

دبلوم عام في التربية / جامعة مؤته ١٩٩٦

قدمت هذه الرسالة استكمالاً لمتطلبات درجة الماجستير في جامعة مؤته تخصص المناهج والتدريس .

This thesis has been submitted in partial fulfillment of the requirements for the degree of master of Curriculum and Instruction at Mu'tah University.

لجنة المناقشة :

د. حسين بعاره رئيساً .

د. محمد غزيوات عضواً .

د. ماجد الخطايبه عضواً .

تاريخ مناقشة الرسالة : ٢٠٠١/٥/١٧.

إهداء

إلى أبي وامي

سر وجودي ومنارة دربي

إلى زوجتي

رفيقة دربي وتوأم روحي

إلى اخوتي وأخواتي

إلى كل مجتهد في طلب العلم

إليهم جميعاً اهدي ثمرة جهدي المتواضع

شكر وتقدير

الحمد لله رب العالمين، والصلاة والسلام على خاتم الأنبياء والمرسلين محمد الصادق الأمين، عليه افضل الصلاة وأتم التسليم .

بعد أن أمنّ الله عليّ بإتمام هذه الدراسة، فإنه يطيب لي ويشرفني بأن أتقدم بخالص الشكر والتقدير لكل من ساهم في إخراج هذه الرسالة وعلى رأسهم الدكتور حسين بعاره الذي اشرف على هذه الدراسة وساهم بالكثير من وقته وجهده وإرشاداته وكان لي بمثابة الأخ الكبير جزاه الله عني خير الجزاء.

كما أتقدم بالشكر الجزيل للدكتور محمد غزيوات والدكتور ماجد خطايبه اللذين تكرما بقبول المشاركة في مناقشة هذه الرسالة .

وكل الشكر والتقدير إلى رئيس قسم المناهج وجميع أساتذتي وأعضاء هيئة التدريس في كلية العلوم التربوية.

كما أوجه شكري إلى المحكمين من المحاضرين الجامعيين والمشرفين التربويين والمعلمين الذين حكموا أداة الرسالة.

وكل الشكر والتقدير إلى والديّ وزوجتي على تحملهم الصعاب معي وعلى وقوفهم إلى جانبي معنوياً ومادياً من أجل إنهاء هذه الدراسة وإخراجها بالشكل الذي هي عليه.

فهرس المحتويات

فهرس الجـــــــــــداول

فهرس المـــــــــلاحـــق

الملخص

أثر استراتيجيات التغير المفاهيمي في تغيير المفاهيم البديلة المتعلقة بمفهوم الطاقة الميكانيكية لدى طلاب الصف التاسع الأساسي

إعداد

محمد حسن عليان الطراونة

إشراف

الدكتور حسين بعاره

هدفت هذه الدراسة إلى تشخيص المفاهيم البديلة لمفهوم الطاقة الميكانيكية لدى طلاب الصف التاسع الأساسي قبل البدء بالمُعالجة التجريبية ، واختبار مدى فعالية إستراتيجيات التغيّر المفاهيمي في مساعدة هؤلاء الطلبة على اكتساب الفهم العلمي السليم لمفهوم الطاقة الميكانيكية مقارنة بالطريقة التقليدية .

لقد حاولت هذه الدراسة الإجابة عن السؤالين التاليين :-

١-ما هي المفاهيم البديلة لمفهوم الطاقة الميكانيكية الشائعة بين طلاب الصف التاسع الأساسي قبل البدء بالمعالجة التجريبية ؟ وما هي نسب شيوع هذه المفاهيم ؟

٢- ما أثر استخدام استراتيجيات التغير المفاهيمي في اكتساب طلاب الصف التاسع الأساسي للفهم العلمي السليم لمفهم الطاقة الميكانيكية بالمقارنة مع الطريقة التقليدية عند مستوى الدلالة (α =٠,٠٥)؟

تكونت عينة الدراسة من (٣٨) طالباً من طلاب الصف التاسع الأساسي موزعين على شعبتين دراسيتين في مدرسة الحسينية الأساسية الأولى للبنين في الفصل الدراسي الأول من العام الدراسي (٢٠٠٠/٢٠٠١) ،حيث تم اختيار إحدى الشعبتين عشوائياً لتمثل المجموعة التجريبية وتكونت من (١٩) طالباً ودرست باستخدام استراتيجيات التغير المفاهيمي والأخرى لتمثل المجموعة الضابطة وتكونت من (١٩) طالباً ودرست باستخدام الطريقة التقليدية .

تم بناء اختبار الكشف عن المفاهيم البديلة لمفهوم الطاقة الميكانيكية والذي تكون بصورته النهائية من (٣٦) فقرة تّم التحقق من صدقه وثباته إذ بلغ معامل الثبات له

باستخدام معادلة (كودر - ريتشاردسون-٢٠) ٨٥% .

أشارت نتائج الدراسة الى شيوع أنماط من المفاهيم البديلة لمفهوم الطاقة الميكانيكية لدى طلاب عينة الدراسة قبل البدء بالمعالجة التجريبية ، كما أظهرت النتائج باستخدام اختبار (ت) للبيانات المستقلة وجود فروق ذات دلالة إحصائية على مستوى الدلالة (α = ٠,٠٥) بين المتوسطات الحسابية لعلامات مجموعتي الدراسة على اختبار الكشف عن المفاهيم البديلة المُطبق بعد الانتهاء من المُعالجة التجريبية ولصالح المجموعة التجريبية .

من أهم التوصيات التي توصلت إليها هذه الدراسة ضرورة إجراء المزيد من الدراسات التي تبحث في أثر استخدام استراتيجيات التغير المفاهيمي في اكتساب الطلبة للفهم العلمي السليم لمفاهيم علمية مختلفة، وضرورة عقد الدورات التدريبية للمعلمين لتدريبهم على كيفية استخدام هذه الاستراتيجيات.

Abstract

The Effect of Conceptual Change Strategies on Changing The Alternative Conceptions of The Ninth Grade Students' of The Concept of Kinetic Energy.

Prepared by

Mohammad Hasan Aulian AL-Tarawneh

Supervised by

Dr. Husein Baarah

This study aimed at diagnosing the alternative conceptions of kinetic energy among the ninth grade student before the experimental treatment, and to investigate the effect of using the conceptual change strategies in helping those students on acquiring the scientific concept of kinetic energy compare to the traditional method, through answering the following two questions:

1-What are the familiar alternative conceptions of Kinetic energy among the ninth grade students before the experimental treatment ? And what are the percentages of occurrence these conceptions ?

2-What is the effect of the conceptual change strategies on student's acquisition of the scientific concept of Kinetic energy compared to the traditional method at ($\alpha = 0.05$)?

The sample consisted of (38) ninth grade students, enrolling in two groups in AL-Husineah primary school for boys, during the first semester 2000/2001. One of these groups was randomly selected to the experimental group (n = 19) and taught by using the conceptual change strategies and the other was the control group (n = 19) which has been taught by using the traditional method.

A diagnostic test was constructed and validated. It consisted of (36) items in its final version. A Reliability test was conducted by using

(KR- 20) Equation, the reliability of the test was (85%).

The study revealed that the subjects were familiar with certain alternative conceptions of kinetic energy before the experimental treatment.

By using the independent t– test, also, the results of he study showed that there were statistically significant differences at (α = 0.05) between the mean scores of the two groups scores on the a diagnostic test which was conducted after the experimental treatment in favor of the experimental group .

The study recommended the necessity of conducting more research in using the conceptual change strategies and it's effect on student's acquisition of the scientific concepts. It was also recommended the necessity of conducting training courses for the science teachers on how to use the conceptual change strstegies.

بسم الله الرحمن الرحيم

الفصل الأول

خلفيـــــــــة الدراســـــــــة وأهميتهـــــــــا

مقدمة :

إن الانفجار الهائل في حجم المعرفة التي شملت معظم نواحي الحياة ،أدى إلى عدة تغيّرات في مجال التعليم وبخاصة تعليم العلوم ، حيث انتقل التركيز إلـــى كيفيـة تعلّـم المفاهيم العلمية واكتسابها ، فأصبح ذلك من الأهداف العامة التي يسعى إلى تحقيقها جميع المهتمين بالتربية العلمية من خلال تدريس مناهج العلوم في مختلف المراحل التعليميـــة، حيث تهدف هذه المناهج إلى مواكبة التقدم المعرفي والتكيف معه واستيعاب مفاهيمه بمـــا يتناسب مع حاجات الفرد والمجتمع (المديرية العامة للمناهج وتقنيـــات التعليـم، ١٩٩١؛ الشهراني، ١٩٩٦؛ الخولي، ١٩٩٩).

فالاتجاه الحديث في التربية، يهدف إلى استخدام الطرق والإستراتيجيات التعليميـة المختلفة، التي تسعى إلى جعل المتعلم متحكماً في تعلمه، وذلك من خلال الاعتماد علـــى المطالعة واستكشاف المعارف، والتوصّل إلى النتائج واستغلال الخبرات الشـــخصية فـــي عملية التعلّم، والابتعاد عن الطريقة التقليدية في التعليم ، والتي يغلب فيها الطابع الســلبي على دور المتعلم، حيث أنه يتلقى التوجيهات والمعلومات من المعلم ، دون أن تكون لديـه القدرة على الاستفادة من هذه المعلومات أو ربطها مع بعضها البعض (غيات، ١٩٩٦).

ويؤكد زيتون (١٩٩٤) على أنّ المهمّة الأساسية في تعليم العلوم هي تعليم الطلبـة كيف يستخدمون مهارة التفكير الموجودة لديهم ، لا كيف يحفظون الكتـــب والمقـررات الدراسية عن ظهر قلب ، دون فهمها وإدراكها ، أو توظيفها في نواحي الحياة المختلفـة ، وهذه العملية تتطلب من المعلم جهداً إبداعياً وفكراً سليماً مخططاً ومنظماً ، ليتعامل مـــع المتعلم بسلوكه وفكره ، بقصد تعديل سلوكه وتنمية فكره.

إن المتعلم الذي يعتمد في تعليمه على تلقي المعلومات وحفظها دون أن تكون لديه القدرة على ربط هذه المعلومات مع بعضها البعض ، سوف يواجه صعوبات في التمكّـن من المعلومات والمفاهيم العلمية الجديدة التي تعتمد على المعلومات والمفـــاهيم العلميــة السابقة لديه ، وبالتالي فعلى المعلم مساعدة طلبته على مواجهة هذه الصعوبات من خـلال

استخدامه للطرق والأساليب التعليمية المختلفة التي تركز على المشاركة الفعالة من قبل الطلبة وزيادة الحوار والعمل الجماعي لديهم(بربارا و موانجي وشليتي، ٢٠٠٠).

فالطلبة يستوعبون المفاهيم العلمية بشكل افضل عند تقديمها لهم في سياق مشكلة ذات معنى أو أسئلة مثيرة تقودهم إلى إدراك الأشياء والأحداث التي يلاحظونها ويفكرون بها وذلك من خلال ذكر الصفات والخصائص المميزة لهذه المفاهيم وربطها مع بعضها البعض وليس عند تقديمها لهم على أنها مجرد حقائق أو تعريفات يجب تعلمها (سليمان، ١٩٨٤؛ تايه، ١٩٩٤).

و تعتبر المفاهيم العلمية من أهم نواتج العلم ومثيرات التفكير التي تربط ما بين الأشياء والمعاني، حيث يتم بوساطتها تنظيم المعرفة العلمية وتسهيل عملية الحصول عليها، وهي ضرورية لحل المشاكل والصعوبات الدراسية والتغلب عليها ، كما أنها الأداة الأولية التي يستخدمها الطالب في التفكير فالكلمات والعبارات التي تمثل المفهوم ما هي إلا وسيلة بدائية لربط الأشياء أو العمليات التي يقوم بها الفرد مع بعضها البعض (تيم وشموط وزيتون، ١٩٨٤؛ سعادة واليوسف، ١٩٨٨؛ السليم، ١٩٩٦).

فالمفهوم يشير إلى " مجموعة من الأشياء ، أو الأشخاص ، أو الحوادث ، أو العمليات التي يمكن جمعها معاً على أساس صفة مشتركة أو أكثر والتي يمكن أن يُشار إليها بإسم أو رمز معين " (سعادة واليوسف، ١٩٨٨، ص٦١).

كما أن المفاهيم العلمية من أدوات التفكير والاستقصاء الرئيسية وبالتالي يجب بذل المزيد من الاهتمام في تشكيلها وتنميتها لدى المتعلمين حيث تبنى عادةً من تصورات تحصل من خلال الحواس الخمس، ومن الذكريات والتخيلات، ومن نتاج الفكر التأملي(أبو يمن، ١٩٩٤؛ الخليل، ١٩٩٨).

ويتم تشكيل المفاهيم في ثلاث مراحل حددها برونر (سعاده واليوسف، ١٩٨٨) هي :

١-المرحلة الحسية (العملية) :ويبرز في هذه المرحلة أهمية التدريب العملي في تشكيل المفاهيم واكتسابها وذلك من خلال التفاعل المباشر مع الاشياء أو المواقف البيئية حيث يقوم المتعلم بتشكيل هذه المفاهيم عن طريق ربطها بأفعال أو أعمال يقوم بها بنفسه.

٢-المرحلة الصورية:- وهي المرحلة التي ينقل فيها المتعلم معلوماته أو يمثلها عن طريق الصور الخيالية الذهنية.

٣-المرحلة الرمزية:- وهي المرحلة التي يصل فيها المتعلم إلى مرحلة التجريد واستخدام الرموز.

وفي هذا الصدد توضّح أبو يمن (١٩٩٤) أهمية المفاهيم العلمية بالنسبة للمعرفة العلمية فتقول:

> إن المفاهيم العلمية هي لبنات العلم وأسس بنائه ، وهى تقوم على أساس من الحقائق التى ترتبط مع بعضها بروابط معينه ، وهي في الوقت نفسه أسس بناء المبادئ والقوانين العلمية لأن المبدأ العلمي يتكون من شبكة من المفاهيم ، ويظهر هذا الأمر أهمية المفاهيم العلمية فى بناء العلم وتطوره ، إذ أن تطور العلم مرهون بتطور مفاهيم العلم (ص٨).

إن المفاهيم العلمية تحمل من المعاني بالنسبة للفرد بقدر ما يتوفر لديه من خبرات ومستوى نضج وبما أن الأفراد مختلفون في مستويات النضج والخبرة فإن الكلمة الواحدة ليس لها معنى واحد عند جميع الأفراد وهذا يدل على أن المفهوم ليس شيئاً ثابتاً وانما ينمو ويتطور من خلال نضج الأفراد وخبراتهم المكتسبة مع مرور الزمن (سرحان، ١٩٩٥).

ويصف هيوسن وهيوسن (Hewson & Hewson , 1983) عملية تعلّم المفاهيم العلمية بأنها تراكمية البناء ، وأنها ليست فقط مهمّة لإضافة معلومات جديدة للمعلومات السابقة لدى المتعلم، بل هي عملية تهدف إلى خلق تفاعل ما بين المعرفة العلمية السابقة والمعرفة العلمية الجديدة ، ولضمان هذا التفاعل ، لا بدّ من أن تتصف المعرفة الجديدة بأنها مفهومة ، ويمكن استيعابها ، ولذا فعلى المعلم أن يراعي خلال تعليمه للطلبة ، أمرين هامين هما المعرفة السابقة وصفات المعرفة الجديدة.

إن الدور الأساسي للمعلم هو التعليم الجيد الذي يُظهر من خلاله بنية الموضوع المراد تدريسه بشكل فعال ويؤدي إلى استثارة دوافع الطلبة نحو التعلم وهذا لا يتأتى إلا إذا امتلك المعلم بنية مفاهيمية منظمة وصحيحة فإذا لم تكن المفاهيم العلمية واضحة في ذهنه فإن من الممكن أن يولد فهماً خاطئاً لدى طلبته لهذه المفاهيم وعندها يصعب علاج هذا الفهم الخاطئ في المراحل اللاحقة (فريج، ١٩٨٨؛ الزعبي، ١٩٩٢).

ويشير الشهراني (١٩٩٦) إلى اهتمام التربية العلمية بكل من المحتوى والطرق والأساليب التي يقدم بها هذا المحتوى إلى المتعلم فقد يؤدي التركيز على هذا المحتوى أو

على تلك الطرق والأساليب التي يقدم بها إلى صعوبات في عملية التعلّم ، تتمثل في عدم إمكانية المتعلم من الربط ما بين الواقع الذي يعيش فيه والمفاهيم التي تُقدّم له ، وبالتالي ينتج عن ذلك ما يُعرف بالأخطاء المفاهيمية (المفاهيم البديلة) لدى المتعلم.

إن وجود المعرفة الخاصة لدى المعلم، بكيفية تقديم المحتوى التعليمي لطلبته، تجعله قادراً على كشف المفاهيم البديلة لديهم، وبالتالي ينبغي عليه أن يسير وفق أسلوب معينٍ لتنفيذ طريقة التدريس المناسبة من خلال إتباع الإستراتيجيات والوسائل التعليمية المختلفة لتقديم هذا المحتوى للطلبة بشكل يساعدهم على تعلّم المفاهيم العلمية، وذلك من خلال الوقوف على مستوى معرفتهم لهذه المفاهيم والكشف عن أنماط الفهم الخاطئ الموجودة لديهم، مما يؤدي إلى انتقاء وعرض الخبرات التعليمية بشكل يتناسب مع المنظومة المفهومية السابقة لديهم (سليمان، ١٩٨٤؛ القرعان، ١٩٩٠؛ عويضة، ١٩٩٢؛ الشياب، ١٩٩٨).

ومن الصعوبات التي يواجهها الطلبة في تعلّم المفاهيم العلمية التداخل في المعنى والذي ينشأ بين المعاني الشائعة غير الدقيقة وبين المعاني الدقيقة لمفاهيم علمية، فمفاهيم علمية مثل القوة والطاقة والجهد لها معاني وتعاريف علمية تختلف عن المعاني السائدة لدى الطلبة ذوي المعرفة العلمية المحددة ونتيجة لهذا التداخل في المعنى ينشأ لدى الطلبة أخطاء مفاهيمية لا تنسجم مع ما توصلت له المعرفة العلمية السليمة (أبو يمن، ١٩٩٤).

إن الأخطاء المفاهيمية قد تنشأ نتيجة للمعرفة التلقائية التي يكتسبها الطلبة ذاتياً من خلال تفاعلهم مع البيئة التي يعيشون فيها، حيث يبني هؤلاء الطلبة لأنفسهم منظومات معرفية، تنمو وتتطور مع مرور الوقت، وتتأثر بالعديد من العوامل مثل خبرات الطلبة وتفاعلهم مع الآخرين،كما تتأثر بالثقافة السائدة في مجتمع ما، وعندما يستخدم الطلبة هذه المنظومات لتفسير الظواهر والأحداث البيئية التي يعيشون فيها فإن هذا التفسير قد يتعارض مع معطيات العلم الحديث (الخليل، ١٩٩٨).

ويرى صباريني والخطيب (١٩٩٤) أن من أهم مصادر الفهم الخاطئ – وخاصة في مجال العلوم – الخبرة العامة والتي تنتج عن التفاعل ما بين التلميذ والبيئة المحيطة به، حيث يبدأ هذا التفاعل منذ الطفولة، ولذلك فإن الأطر المفهومية المكتسبة في المراحل الأولى من العمر ، غالبا ما تصبح جزءا رئيسيا من خبرات التلميذ ومعارفه التي لا يسهل عليه أن يتخلى عنها.

إن الفهم الخاطئ الذي يتكون لدى المتعلم حول المفاهيم العلمية المختلفة، قد يظهر في النقص في التعريف أو في الدلالة اللفظية لتلك المفاهيم، أو في الخلط ما بين المفاهيم العلمية المتقاربة في الألفاظ أو قد يظهر في التسرع في إصدار التعميمات، وقد ينشأ هذا الفهم من عوامل عديدة من أهمها المتعلم ومستوى فهمه وتفاعله مع محيطه الطبيعي، وقد ينشأ عن الطرق والوسائل التي يقدم بها المعلم المفاهيم العلمية لطلبته (الشياب، ١٩٩٨).

لقد استخدمت عدة مصطلحات للدلالة والتعبير عن مستوى البنية المفاهيمية الخاطئة لدى المتعلم ، ومن هذه المصطلحات :

-الفهم الخاطئ (Misconception) : والذي يشير إلى مجموعة المعارف والتصورات والأخطاء التي يمتلكها الفرد ، ويقوم باستخدامها مع العلم بأنها تتعارض مع الأفكار العلمية الصحيحة ، وقد ينشأ هذا الفهم كنتيجة للتركيز على المحتوى التعليمي الذي يقدم للمتعلم ، وإهمال الطرق والأساليب التي يقدم بها هذا المحتوى (الشهراني، ١٩٩٦).

-الفهم البديل (Alternative Conception) : " هو كل فهم لا ينسجم مع ما توصلت إليه المعرفة العلمية السليمة لمفهوم معين ، وقد يكون هذا الفهم خاطئا ، وقد يكون غير كامل ، ولا يرقى إلى الفهم العلمي السليم للمفهوم العلمي " (العياصرة، ١٩٩٢، ص١١).

-الأطر البديلة (Alternative Frameworks) : وتشير إلى المعرفة التلقائية التي يكتسبها الطلبة ذاتيا من خلال تفاعلهم مع البيئة ، بحيث يعبرون عنها بشكل يتعارض مع معطيات العلم الحديث (الخليل، ١٩٩٨).

وتشير الشلبي (١٩٩٥) إلى أن المفاهيم البديلة ثابتة إلى درجة كبيرة وهذا يؤدي إلى صعوبة في تغييرها حيث يعزى ثباتها إلى :

١-طبيعة هذه المفاهيم حيث توصف بأنها إجرائية وليست خاطئة تماما و إنما يمكن استخدامها للتفاعل مع مواقف دون أخرى.

٢- إن كثيرا من الناس يتقبلون الأفكار التي تكون منسجمة مع وجهة نظرهم وعندما يوجد تناقض بين أفكارهم وفكرة أخرى فإنهم يبررون ذلك بأنه حالة شاذة لا يقاس عليها ويحاول بعضهم الاستعانة بعوامل أخرى لتفسير أفكارهم بدلا من التخلي عنها بسهولة.

إن الاخطاء المفاهيمية التي تنشأ لدى المتعلم قد تشكل عائقا أمام عملية التعلم لكي تتم بالصورة الصحيحة ، حيث أشارت بعض الدراسات الحديثة ، إلى أن الطلبة يمتلكون الكثير من هذه الأخطاء التي تؤثر سلبا على تعلمهم ، والتي لا بد من تشخيصها وإستخدام

الاستراتيجيات المناسبة لعلاجها ، وذلك لإحداث التغّير المفاهيمي المناسب لدى الطلبة ولحصول التعلّم ذي المعنى لديهم (أبو يمن، ١٩٩٤؛ الشهراني، ١٩٩٦؛ الخليل، ١٩٩٨).

وإستجابة للتوصيات العديدة والتي دعت إلى ضرورة تشخيص ومعالجة أنماط الفهم الخاطيء لدى المتعلم، فقد قام عدد من الباحثين والمهتمين بالعملية التعليمية، بمجموعة من الدراسات التي تناولت كيفية إحداث التغير المفاهيمي للأخطاء المفاهيمية الموجودة لدى المتعلم من خلال إستخدام عدد من الاستراتيجيات التي تساعد على ذلك، فقد أشار بوسنر وستريك وهيوسن وجرتزوق (Posner, Strike, Hewson & Gertzog, 1982) إلى أن التغيّر المفاهيمي لدى المتعلم يمكن أن يحدث كما يلي :-

١- قد يستخدم المتعلّم أنماط الفهم التي يمتلكها لدراسة ظواهر طبيعية جديدة دون أن يجري أي تبديل للبناء المفاهيمي الموجود لديه ، ونموذج التغيّر المفاهيمي هذا يُدعى بالتمثّل (Assimilation).

٢- قد يلجأ المتعلم أحياناً إلى تبديل مفاهيمه الأساسية بما يتلاءم مع الخبرة الجديدة ونموذج التغيّر المفاهيمي الجذري هذا يُدعى بالتأقلم (المواءمة) (Accommodation).

أمّا بوسنر (Posner, 1982) فقد اقترح نموذجاً للتغيّر المفاهيمي لربط الخبرات التعليمية الجديدة والمُقدمة للتلاميذ مع المعرفة السابقة لديهم ، بهدف مساعدة المتعلم على اكتساب الفهم العلمي السليم ، وذلك من خلال مرحلتين أساسيتين هما :-

أولاً :- مرحلة الكشف عن أنماط الفهم البديل لدى المتعلم.

ثانياً:- مرحلة استخدام الإستراتيجية المناسبة لتقديم المفهوم العلمي وذلك عن طريق :

أ- العمل على تنمية قدرة المتعلم على تمييز المفهوم الجديد بطريقة واضحة ومعقولة وذات فائدة.

ب- تحقيق عملية قبول المتعلم للمفهوم الجديد ، وذلك من خلال مقايضة المفهوم الجديد بالمفهوم القديم ، بوساطة رفع قيمة المفهوم الجديد على حساب قيمة المفهوم القديم.

إن عملية التغيّر المفاهيمي يمكن أن تحدث من خلال تقديم الخبرات الجديدة ، وفق بعض أو جميع الإستراتيجيات التالية (Hewson & Hewson, 1983) :

١-التكامل (Integration) : وتهدف هذه الإستراتيجية إلى ربط المعرفة السابقة مع المعرفة الجديدة أو ربط المفاهيم المختلفة مع بعضها البعض.

٢-التمييز (Discermination) : وتهدف هذه الإستراتيجية إلى جعل المتعلم قادراً على تمييز وفهم وقبول المفهوم الجديد.

٣-التبديل (Exchange) : وتهدف هذه الإستراتيجية إلى استبدال مفـــهوم جديـد بـأخر خاطئ لدى المتعلم، فعندما يُصبح لدى المتعلم مفهومين أحدهما صحيح والآخـر خـاطئ فهذا يؤدي إلى خلاف بينهما تكون نتيجته موازنة المتعلم لهذين المفهومين ، بحيث يخـرج من تلك العملية بالفهم العلمي السليم.

٤-الربط أو التجســير المفـاهيمي (Conceptual Bridging) : وتــهدف هـذه الإستراتيجية إلى ايجاد البيئة المفاهيمية المناسبة والتي يصبح من خلالها المفهوم الجديـد معقولاً و مقبولاً لدى المتعلم.

وتعتمد عملية التغيّر المفاهيمي - والتي يمكن أن تحدث من خلال الإســتراتيجيات السابقة- على عنصرين مهمين هما (Hewson & Thorley, 1989) :

أولاً : الشروط التي يجب أن تتوافــر فــي المفــهوم الجديـد لحصــول التغـيّر المفـاهيمي وهي :

- أن يكون المفهوم الجديد معقولاً (Intelligible) وواضحاً لدى المتعلم : وهذا يعنــي أن يكون لدى المتعلم القدرة على فهم وإستيعاب المفهوم الجديد.

- أن يكون المفهوم الجديد مقبولاً (Plausible) لدى المتعلم : وهـــذا يعنــي أن يكــون المفهوم الجديد صحيحاً وذا معنى بالنسبة للمتعلم ومنسجماً مع المفاهيم العلميـــة السـليمة الموجودة لديه.

- أن يكون المفهوم الجديد مفيداً (Fruitful) للمتعلم : وهذا يعني أن يحصل المتعلّم مــن هذا المفهوم الجديد على شيء ذا فائدة بالنسبة له ، وأن يكون هذا المفهوم قــادراً علـى إبراز الصعوبات الموجودة لدى المتعلّم ، بحيث يستطيع من خلال هذا المفهوم أن يتغلب على الصعوبات التي لم يستطيع التغلب عليها بأنماط الفهم الموجودة لديه.

- أن يكون المفهوم الجديد مصدراً لعدم الرضـــا (Dissatisfaction) لـدى المتعلـم : ويحدث ذلك عندما يُصبح الفهم البديل الموجود لدى المتعلم متعارضاً مع المفهوم الجديد ، وهذا يؤدي إلى الخلاف بينهما ، وقد يؤدي ذلك إلى أن يخرج المتعلم بالفهم العلمي السليم نتيجة لتفوق المفهوم الجديد على الفهم البديل الموجود لدى المتعلم.

ثانياً : البيئة المفاهيمية (Conceptual Ecology) :

وهي البيئة التي تحدث من خلالها عملية التغيّر المفاهيمي وتعتمد هذه البيئة علــى مـدى التزام الفرد بالافتراضات الأساسية وأنماط الفهم البديل الموجودة لديه ، بحيث تصبح هـذه البيئة أكثر فعالية ، إذا أحدث الفرد تغييرات في أنماط الفهم البديل الموجودة لديه.

إن حدوث عملية التغيّر المفاهيمي لدى المتعلم تتطلب من المعلم أن يعمل على تنظيم عملية التدريس وتطوير الشرح وعملية العرض والمسائل والمختبر ، وذلك لإيجاد الخلاف المعرفي لدى الطلبة، بحيث يُعطي المعلم الجزء الأكبر من وقته لتشخيص الأخطاء المفاهيمية الموجودة لديهم ، وتحديد الوسائل التي يستخدمونها لمقاومة التغيّر المفاهيمي (Posner et al., 1982) ، كما تتطلب هذه العملية من المعلم تطوير الأساليب التقويمية التي تُساعد المعلم على متابعة عملية التغير المفاهيمي لدى طلبته (الشلبي، ١٩٩٥).

لقد احتلت عملية التغيّر المفاهيمي مكانة مرموقة في البحث التربوي في الآونة الأخيرة ، وخاصة في مجال العلوم ، وقد يعود ذلك إلى تعدد المفاهيم العلمية وصعوبة وتجريد معظمها (صباريني والخطيب، ١٩٩٤) مما يؤدي إلى تكّون العديد من المفاهيم البديلة لدى الطلبة حول المفاهيم العلمية المختلفة، وبناءاً على ذلك جاءت الحاجة لمثل هذه الدراسة للوقوف على طبيعة المفاهيم البديلة والتي يكتسبها الطلبة حول مفهوم الطاقة الميكانيكية ،وذلك من خلال تشخيص هذه المفاهيم ومن ثم إستخدام إستراتيجيات التغيّر المفاهيمي التي أشار لها هيوسن و هيوسن (Hewson &Hewson,1983) لمعالجتها، وذلك لمساعدة الطلبة على اكتساب الفهم العلمي السليم لمفهوم الطاقة الميكانيكية.

مشكلة الدراسة :

تعتبر المفاهيم العلمية اللبنة الأساسية في تدريس العلوم، وبالتالي فقد برز الأهتمام بهذه المفاهيم وبكيفية فهمها من قبل الطلبة من أجل معرفة أخطائهم المفاهيمية لمعالجتها وإستبدالها بالمفاهيم العلمية السليمة ومن ثم تعميق مستوى هذه المفاهيم والإنتقال بها من المستويات الدنيا للتفكير إلى المستويات العليا الأكثر دقة وشمولاً والأكثر قدرة على التمييز والتفسير (سرحان، ١٩٩٥؛ فرج الله، ١٩٩٨).

لقد اهتمت الدراسات الحديثة في مجال تدريس العلوم بالمفاهيم البديلة لدى الطلبة والتي تُشكل عائقاً أمام تقبلهم للمفاهيم العلمية السليمة ، وذلك لأن اعتقادهم بالمفاهيم البديلة يكون راسخاً إلى درجة يصعب معها التخلي عن هذه المفاهيم لتبني مفاهيم علمية سليمة بدلاً منها (الوهر، ١٩٩٢).

إنّ وجود أنماط من الفهم الخاطئ (البديل) لدى الطلبة في مراحل التعليم المختلفة أدى إلى إثارة اهتمام الباحثين في التربية العلمية ، بل كان ذلك بمثابة تحدياً لهم لإيجاد الطرق المناسبة لمعالجة هذه الأنماط (الشهراني، ١٩٩٦).

وفي ضوء ما تقدّم فقد أصبح هنالك حاجة ماسة لمُعالجة المفاهيم البديلة -التي يحملها الطلبة حول المفاهيم العلمية المختلفة- وذلك من خلال تشخيص هذه المفاهيم والكشف عنها ومن ثمّ استخدام الاستراتيجيات المناسبة لعلاجها.

إن الحاجة لمثل هذه الدراسة جاءت استجابة لعدد من الأسباب :

-التوصيات التي أوصت بها الدراسات السابقة التي تناولت المفاهيم البديلة لدى الطلبة وتقصي أثر استراتيجيات التغير المفاهيمي في معالجة هذه المفاهيم ، حيث أوصت بضرورة إجراء دراسات مماثلة لها للكشف عن المفاهيم البديلة لدى الطلبة واختبار مدى فعالية استراتيجيات التغير المفاهيمي في مساعدتهم على اكتساب الفهم العلمي السليم (العياصرة، ١٩٩٢؛ صباريني والخطيب، ١٩٩٤؛ أبو يمن، ١٩٩٤؛ الشيراني، ١٩٩٦؛ الخليل، ١٩٩٨؛ القيسي، ٢٠٠٠).

-التضارب في نتائج الدراسات السابقة التي تناولت اثر استراتيجيات التغير المفاهيمي في إكساب الطلبة الفهم العلمي السليم للمفاهيم العلمية ، حيث أشارت نتائج بعض هذه الدراسات إلى فعالية هذه الاستراتيجيات بينما أشارت نتائج البعض الأخر من هذه الدراسات إلى عدم فعالية هذه الاستراتيجيات بشكل كامل في إكساب الطلبة للفهم العلمي السليم(BouJaoude, 1989; Clement, 1993; Stofflet&Stoddart, 1994; Hsieh, 1996).

-إن هذه الدراسة تنسجم مع توجهات مؤتمر التطوير التربوي ، والتي أشارت إلى ضرورة تعميق منهجية التفكير العلمي لدى المتعلمين وتحسين الوسائل التعليمية لتمكين المعلمين من التنويع في أساليبهم التدريسية (جرادات، ١٩٨٩) والى ضرورة " الانفتاح على التجربة الإنسانية والحضارية في المناهج والأساليب " (مديرية البحث والتطوير التربوي، ١٩٩٠، ص٨).

-خبرة الباحث في مجال تدريس مادتي العلوم والفيزياء ، حيث يرى الباحث – في حدود معرفته وإطلاعه- بأن هنالك العديد من المفاهيم البديلة لدى الطلبة حول العديد من المفاهيم العلمية ، وبالتالي لا بدّ من معالجتها حتى يتمكن الطلبة من استخدام الفهم العلمي السليم لهذه المفاهيم استخداماً صحيحاً.

إن مشكلة الدراسة الحالية تنحصر في وجود العديد من المفاهيم البديلة لدى الطلبة حول مفهوم الطاقة الميكانيكية ، وربما يعود ذلك إلى أن الطريقة التقليدية في التدريس تقدم المفاهيم العلمية بطريقة مجردة دون الاهتمام بالمفاهيم البديلة لدى الطلبة ودون الاهتمام بربط المعرفة العلمية الجديدة بالبنية المفاهيمية لديهم ،الأمر الذي يستوجب استخدام استراتيجيات محددة الخطوات تشتمل – مثلاً – على تقديم تعريف لفظي للمفهوم العلمي ، وذكر الصفات والخصائص التي تميزه عن غيره من المفاهيم العلمية ، ثم ربط المعرفة السابقة لهذا المفهوم مع المعرفة الجديدة التي تكونت لدى الطلبة ، مما يؤدي إلى أن تأخذ نماذج الفهم العلمي السليم لهذا المفهوم مكانها بدلاً من المفاهيم البديلة حوله (سليمان، ١٩٨٤؛ العياصرة، ١٩٩٢).

أسئلة الدراسة:

حاولت هذه الدراسة الإجابة عن السؤالين التاليين :

١- ما هي المفاهيم البديلة لمفهوم الطاقة الميكانيكية الشائعة بين طلبة الصف التاسع الأساسي قبل البدء بالمعالجة التجريبية ؟ وما هي نسب شيوع هذه المفاهيم؟

٢- ما أثر استخدام إستراتيجيات التغيّر المفاهيمي في اكتساب طلبة الصف التاسع الأساسي للفهم العلمي السليم لمفهوم الطاقة الميكانيكية بالمقارنة مع الطريقة التقليدية عند مستوى الدلالة (α = ٠,٠٥) ؟

أهداف الدراسة :

لقد سعت هذه الدراسة إلى تحقيق الهدفين التاليين :

١- تشخيص المفاهيم البديلة لمفهوم الطاقة الميكانيكية لدى طلاب الصف التاسع الأساسي وذلك قبل تدريسهم المادة التعليمية.

٢- اختبار مدى فعالية إستراتيجيات التغير المفاهيمي في مساعدة طلبة الصف التاسع الأساسي على اكتساب الفهم العلمي السليم لمفهوم الطاقة الميكانيكية مقارنة بالطريقة التقليدية.

أهمية الدراسة :

تأتي أهمية هذه الدراسة من خلال عدم اقتصارها على تشخيص ووصف المفاهيم البديلة لمفهوم الطاقة الميكانيكية، وأنما حاولت اختبار مدى فعالية استرتيجات التغير المفاهيمي في تغيير المفاهيم البديلة وبالتالي مساعدة الطلبة على اكتساب الفهم العلمي السليم لمفهوم الطاقة الميكانيكية.

بالإضافة لذلك فإن الباحث يعتقد بأن أهمية هذه الدراسة تنبع مما يلي :

١- تعتبر من الدراسات القليلة على المستوى المحلي- في حدود معرفة الباحث وإطلاعه- في مجال تقصي أثر إستراتيجيات التغيّر المفاهيمي في معالجة المفاهيم البديلة لدى الطلبة.

٢- تناولت الدراسة مفهوماً علمياً مهماً من المفاهيم العلمية ، وهو مفهوم الطاقة الميكانيكية.

٣- مساعدة المعلمين في معرفة مصادر المفاهيم البديلة لدى الطلبة ، فيما إذا كانت ناتجة عن صعوبة وتجريد المفاهيم العلمية ، أو عن المتعلم ومستوى فهمه (الخبرات العلمية السابقة لديه) أو عن البيئة المدرسية أو الاجتماعية.............الخ.

محددات الدراسة :

لقد تحددت نتائج الدراسة بما يلي :

١- اقتصرت الدراسة على مفهوم الطاقة الميكانيكية.

٢- اختيار عينة الدراسة قصدياً وليس عشوائياً ، بسبب عمل الباحث في المدرسة التي اختيرت منها العينة.

٣- نتائج هذه الدراسة يمكن تعميمها على مجتمع الدراسة الذي أُخذت منه العينة.

٤- الاختبارات التي استخدمت في هذه الدراسة ، من إعداد الباحث وبالتالي فإن نتائجها مرتبطة بمدى صلاحيتها وملاءمتها لقياس ما أُعدت لقياسه.

التعريفات الإجرائية :

ورد في هذه الدراسة بعض المصطلحات ، وفيما يلي تعريفها :

-المفاهيم البديلة : وهي المفاهيم التي لا تنسجم مع ما توصلت اليـــه المعرفـــة العلميـــة السليمة لمفهوم الطاقة الميكانيكية، وقد تكون هذه المفاهيم خاطئة أو غير كاملة ولا ترقـــى الى الفهم العلمي السليم للمفهوم العلمي .

- الفهم العلمي السليم : وهو ذلك الفهم العلمي الذي يتفق مع ما توصلت إليـــه المعرفـــة العلمية السليمة للمفهوم العلمي .

-التغيّر المفاهيمي : هو عملية تغيّر في البنية المفاهيمية لـــدى المتعلـــم ، ويكـــون إمّـــا باستخدام المتعلم لإنماط الفهم التي يمتلكها دون أن يجري أي تبديل على بناءه المفـــاهيمي ويدعى ذلك بالتمثّل أو بتبديل مفاهيمه الأساسية بما يتلاءم مع الخبرة والمعرفة الجديـــدة ويُدعى ذلك بالتأقلم (الموائمة) .

- المادة التعليمية : المعلومات الواردة في كتاب الفيزياء للصف التاسع الأساسي، والتـــى تقع ضمن وحدة الشغل والطاقة تحت العناوين التالية :

- الطاقة الحركية.
- الطاقة والشغل.
- طاقة الوضع (الطاقة الكامنة).
- حفظ الطاقة الميكانيكية.
- حفظ الطاقة.

- **المجموعة التجريبية** : وهي تلك المجموعة من عينة الدراسة التـــي تلقـــت المـــادة التعليمية وفق إستراتيجيات التغيّر المفاهيمي.

-**المجموعة الضابطة** : وهي تلك المجموعة من عينة الدراسة التي تلقت المادة التعليمية بالطريقة التقليدية ، حيث يأخذ المعلم فيها الدور الأساسي سواء من حيث الشرح وتوضيح المادة التعليمية أو في توجيه الطلبة وتوزيع الأسئلة والأدوار عليهم ، وفي اغلب الأحيـــان يتم التعزيز والتغذية الراجعة بشكل فردي في داخل الغرفة الصفية.

الفصل الثاني
الدراسات السابقة

تضمن هذا الفصل عرضا لبعض الدراسات التي تناولت المفاهيم البديلة للمفـــاهيم العلمية وكذلك عرضا لبعض الدراسات التي تناولت أثر استخدام اســـتراتيجيات التغــير المفاهيمي في تعلم الطلبة للمفاهيم العلمية ولتسهيل هذا العرض فقد قسمت هذه الدراســات إلى قسمين :

أولا: الدراسات التي تناولت المفاهيم البديلة للمفاهيم العلمية :

لقد تم إجراء العديد من الدراسات التي تتعلق بتشخيص ووصف المفاهيم البديلـــة للمفاهيم العلمية المختلفة ، ويعود ذلك إلى اعتقاد الباحثين بأهمية المفـــاهيم العلميـــة فـــي مساعدة المتعلم على وضع نظام متكامل للخبرات التعليمية التي يمر بها .

ففي هذا المجال ، أجرى بارو (Barrow, 1990) دراسة هدفـــت إلـــى تحليـــل محتوى منهاج عشرة كتب مدرسية في مجال العلوم حول مفهوم المغناطيسية ، وطـــرق تقديمه وذكر بعض الأمثلة على الأخطاء المفاهيمية التي يقع بها الطلبة، وقد تم معرفـــة هذه الأخطاء من خلال المقابلات التي أجريت لأفراد عينة الدراسة وعددهم (٧٨) طالبـــا من طلبة المرحلة الابتدائية. أما عملية تحليل المحتوى ، فقد تمت من خلال البحث عـــن الكلمات المفتاحيه الخاصة بمفهوم المغناطيسية مثل المغناطيس ، التمغنـــط ، الأقطـــاب ، البوصلة ، الكهرومغناطيسية وغيرها ، وأظهرت نتائج الدراســـة أن معظـــم المفـــاهيم المغناطيسية التي وجدت في المنهاج قد عرضت بطريقة نثرية غير ممتعة ، مع ملاحظـــة ندرة الأنشطة التجريبية المرافقة لهذه المفاهيم. كما أظهرت النتائج أن الطلبـــة يمتلكـــون العديد من الأخطاء المفاهيمية حول مفهوم المغناطيسية مثل أن أقطاب المغناطيس تقع عند نهاية طرفي المغناطيس وفي معظم أشكال المغناطيس وهذا أمر خاطئ؛ حيث أن بعـــض أشكال المغناطيس تقع فيها الأقطاب على السطح وليس على الأطراف.

أما كيسيدو و دويت (Kesidou & Duit, 1993) فقد قامتا بدراسة هدفت إلى معرفة مستوى فهم الطلبة للقانون الثاني للديناميكا الحرارية بأسلوب كيفي وذلك من خـــلال المقـــابلات التي أجريت لـــ (٣٤) طالبا(١٩ طالبا و ١٥ طالبة)- من إحدى المـــدارس الألمانيـــة- والذيـــن تتراوح أعمارهم ما بين (١٥-١٦) سنة،والذين كانوا قد درسوا مادة الفيزياء لمدة أربع ســـنوات.

وقد استخدم في هذه المقابلات عدد من البطاقات التي تم من خلالها توجيه الأسئلة لعينة الدراسة لمعرفة مدى فهمهم للمفاهيم العلمية المتعلقة بالقانون الثاني للديناميكا الحرارية. أشارت نتائج الدراسة إلى وجود صعوبة في فهم الطلبة للعديد من المفاهيم العلمية مثل مفهوم الطاقة، والى شيوع العديد من أنماط الفهم الخاطئ لدى الطلبة مثل عدم القدرة على التمييز بين الحرارة ودرجة الحرارة، وأن هذا الفهم الخاطئ قد يعود إلى الطريقة التي يعرض من خلالها المنهاج التقليدي للفيزياء المفاهيم العلمية.

وفي دراسة قامت بها أبو يمن (١٩٩٤) هدفت إلى الكشف عن الأخطاء المفاهيمية العلمية التي يقع بها الطلبة ونسبة شيوعها ، والى معرفة أثر كل من الجنس والتحصيل المدرسي على أخطاء طلبة الصف السابع المفاهيمية في العلوم العامة. اشتملت عينة الدراسة على (٧٧) طالبا وطالبة (٤٠ طالبا و ٣٧ طالبة) من ضمن أربع مدارس خاصة في محافظة العاصمة اختيرت عشوائيا وبواقع شعبة واحدة من كل مدرسة، ولتحقيق أهداف الدراسة استخدمت الباحثة اختبارا لقياس الفهم الخاطئ في العلوم العامة للكشف عن الأخطاء المفاهيمية لدى عينة الدراسة. أظهرت نتائج الدراسة أن هنالك العديد من أنماط الفهم الخاطئ لدى الطلبة ومن الأمثلة عليها في مجال مفهوم الضغط أن الضغط يبقى ثابتا ولا يتأثر بعمق السائل أو كثافته مما يعني عدم قدرة الطلبة على إدراك أن الضغط يزداد بازدياد عمق السائل وأنه يعتمد على كثافته أيضا. كما أظهرت النتائج عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية تعزى لتأثير الجنس على وقوع الطلبة في الأخطاء المفاهيمية والى وجود فروق ذات دلالة إحصائية تعزى لتأثير مستوى التحصيل المدرسي على وقوع الطلبة في تلك الأخطاء.

وحول كيفية تصور الأطفال للمفاهيم العلمية ومدى إدراكهم لها، أجرى بوتاري وسبليوتوبولو (Potari & Spiliotopoulou, 1996) دراسة هدفت إلى استكشاف مداخل تصور الأطفال لمفهوم الحجم العلمي ، كيف يتصورونه وكيف يعبرون عنه وفق تصوراتهم ومداركهم الخاصة ، ومدى تمييزهم له عن غيره من المفاهيم العلمية الأخرى أو خلطهم بينه وبين تلك المفاهيم. تكونت عينة الدراسة من (٣٨) طالبا من طلبة الصف الخامس يشكلون صفين دراسيين من مدرسة ابتدائية حكومية في مدينة باتراس اليونانية. لتحقيق الغرض من هذه الدراسة استخدم الباحثان ست مهمات مكتوبة تتعلق بمفهوم الحجم، وهذه المهمات أعطيت بالترتيب لكل فرد من أفراد عينة الدراسة ، أما تنفيذ هذه المهمات فقد دام لمدة (٩٠) دقيقة ، وفي معظم المهمات عرضت المواد المستخدمة

للأطفال لمشاهدتها وتفحصها. أشارت نتائج الدراسة إلى تنوع واختلاف تصورات أفراد عينة الدراسة للمفهوم العلمي للحجم والى خلط الطلبة ما بين هذا المفهوم ومفهوم الوزن، وهذا يعود إلى عرض مفهوم الحجم بشكل مختلف من مبحث مدرسي إلى آخر.

وأجرى فرج الله (١٩٩٨) دراسة هدفت إلى الكشف عن الأخطاء المفاهيمية في الحسابات الكيميائية والطاقة في التفاعلات الكيميائية لدى طلبة الصف العاشر الأساسي وتحديد نسب شيوعها ومعرفة أثر كل من عاملي الجنس والتحصيل المدرسي المعرفي في وقوع الطلبة في الأخطاء المفاهيمية. تكونت عينة الدراسة من (٢٤٤) طالبا وطالبة (١٠٧ طلاب و١٣٧طالبة) اختيروا عشوائيا من ضمن ثمانية مدارس، أربعة مدارس للذكور و أربعة مدارس للإناث ولتحقيق أهداف الدراسة اعد الباحث اختبارا لقياس الأخطاء المفاهيمية في الحسابات الكيميائية والطاقة في التفاعلات الكيميائية لدى عينة الدراسة. أظهرت النتائج أن هنالك أخطاء مفاهيمية لدى الطلبة كان أكثرها شيوعا في مفهوم المول حيث بلغت نسبة شيوع الأخطاء المفاهيمية لهذا المفهوم (٦٦%)، كما وأظهرت النتائج عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية تعزى للجنس بالنسبة لوقوع الطلبة في الأخطاء المفاهيمية وإلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية تعزى لتأثير مستوى التحصيل المدرسي على وقوع الطلبة في الأخطاء المفاهيمية.

كما أجرى هاريسون وجرايسون وتريجست (Harrison, Grayson & Treagust, 1999) دراسة حول أنماط الفهم البديل المتعلقة بمفهومي الحرارة ودرجة الحرارة، حيث سعت هذه الدراسة الى معرفة مدى فهم الطلبة لهذه المفاهيم والى وصف الطرق التعليمية التي تساعد الطلبة على الفهم العلمي السليم لهذه المفاهيم. تألفت عينة الدراسة من (١١) طالبا من طلبة الصف الخامس. ولتحقيق أهداف الدراسة تم استخدام اختبار هدف إلى معرفة المفاهيم الموجودة لدى الطلبة والمتعلقة بمفهومي الحرارة ودرجة الحرارة . وبعد أن نوقشت هذه المفاهيم مع الطلبة ،طلب منهم رسم خرائط مفاهيمية تعبر عن مدى فهمهم لهذه المفاهيم. أظهرت نتائج الدراسة أن هنالك العديد من أنماط الفهم البديل لدى الطلبة فيما يتعلق بمفهومي الحرارة ودرجة الحرارة وأن هنالك إمكانية لمعالجة هذه الأنماط من خلال عملية التغير المفاهيمي.

وأجرى القيسي (٢٠٠٠) دراسة هدفت إلى الكشف عن المفاهيم الخطأ لدى طلبة الصف العاشر الأساسي في موضوع انعكاس الضوء ونسبة شيوعها ومعرفة اثر كل من الجنس ومستوى التحصيل المدرسي لديهم على هذه الأخطاء. تكونت عينة الدراسة من

(٥٤٣) طالبا وطالبة (٢٣١طالبا و ٣١٢ طالبة) موزعين على (٧) مدارس حكومية تم اختيارها بطريقة عشوائية وبواقع شعبتين دراسيتين من شعب الصف العاشر في كل مدرسة . ولتحقيق أهداف الدراسة اعد الباحث اختبارا للكشف عن المفاهيم الخطأ في موضوع انعكاس الضوء لدى عينة الدراسة. أظهرت النتائج أن هنالك العديد من المفاهيم الخطأ لدى الطلبة ومن الأمثلة عليها عدم قدرة الطلبة على معرفة مدى تحقق القانون الثاني لانعكاس الضوء عند سقوط أشعة ضوئية على بعض السطوح العاكسة. كما أظهرت النتائج عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين الطلبة تعزى إلى عامل الجنس والى وجود فروق ذات دلالة إحصائية تعزى لتأثير مستوى التحصيل المدرسي على وقوع الطلبة في المفاهيم الخطأ.

نلاحظ مما تقدم أن جميع الدراسات السابقة قد اتفقت في نتائجها على الانتشار الواسع للمفاهيم البديلة لدى الطلبة وفي مختلف مراحلهم الدراسية، وهذا يدعو إلى البحث عن إستراتيجيات تدريسية تعمل على إحداث التغير المفاهيمي المناسب لدى الطلبة وبالتالي تؤدي إلى التقليل من المفاهيم البديلة لديهم ومساعدتهم على اكتساب الفهم العلمي السليم للمفاهيم العلمية المختلفة(أبو يمن، ١٩٩٤؛ الشهراني، ١٩٩٦؛ الخليل، ١٩٩٨؛ القيسي، ٢٠٠٠).

ثانيا : الدراسات التي تناولت أثر استخدام استراتيجيات التغير المفاهيمي في تعلم الطلبة للمفاهيم العلمية:

لقد نتج عن اهتمام الباحثين بمجال المفاهيم البديلة لدى المتعلمين ، القيام بعدد من الدراسات التي توصلت إلى اقتراح نموذج نظري للتغير المفاهيمي ، انبثقت عنه عدة استراتيجيات تدريسية(استراتيجيات التغير المفاهيمي) هدفت الى مساعدة الطلبة على اكتساب الفهم العلمي السليم للمفاهيم العلمية المختلفة.

وقد جرى استقصاء أثر استخدام هذه الإستراتيجيات في تعلم الطلبة ، من خلال عدد من الدراسات منها دراسة بوجادو (BouJaoude, 1989) والتي هدفت الى معرفة مدى فهم الطلبة لمفهوم الاحتراق والى تقصي اثر استراتيجيات التغير المفاهيمي في تعلم الطلبة لذلك المفهوم . لتحقيق أهداف الدراسة تم معرفة المفاهيم الخاطئة لدى الطلبة والمتعلقة بمفهوم الاحتراق من خلال البيانات التي تم الحصول عليها بوساطة المقابلات والتسجيلات التلفزيونية التي أجريت مع عشرة طلاب من طلبة الصف الثامن ثم استخدمت المفاهيم التي تم الحصول عليها من الطلبة لتصميم وحدة تعليمية حول مفهوم

الاحتراق ليتم تدريسها باستخدام استراتيجيات التغير المفاهيمي. أشارت نتائج المقـــابلات التي أجريت مع ثلاثة طلاب من طلبة عينة الدراسة بعد الانتهاء من المعالجة التجريبيـة أن التغير المفاهيمي كان ناجحا عند اثنين منهما أما الثالث فلم تتوفر لديه دلائل على نجاح التغير المفاهيمي مما يدل على ان استراتيجيات التغير المفاهيمي لم يكن لــها اثـر فـي مساعدة هذا الطالب على تغيير أنماط الفهم البديل الموجــودة لديــه والمتعلقــة بمفـهوم الاحتراق .

و أجرى باسيلي وسانفورد (Basili & Sanford, 1991) والتــي هدفــت إلــى تقصي أثر إستراتيجيات التغير المفاهيمي والمجموعات التعاونية في تحسين تعلم الطلبــة للمفاهيم العلمية مثل مفهوم الطاقة. تألفت عينة الدراسة من (٦٢) طالبا تم تقسيمهم إلــى مجموعتين إحداهما تجريبية ودرست المفاهيم موضوع الدراسة باســتخدام اســتراتيجيات التغير المفاهيمي والمجموعات التعاونية ، والأخرى ضابطــة ودرســت تلـك المفـاهيم بالطريقة التقليدية. لتحقيق أهداف الدراسة ، استخدم الباحثان اختبارين أحدهما قبلي وهدف إلى تحديد أنماط الفهم الخاطئ لدى الطلبة، والآخر بعدي وهــدف إلــى معرفــة أثــر إستراتيجيات التغير المفاهيمي والمجموعات التعاونية في إكساب الطلبــة الفــهم العلمــي السليم للمفاهيم العلمية موضوع الدراسة. أشارت نتائج الدراسة إلى شيوع العديد من أنماط الفهم الخاطئ لدى الطلبة فيما يتعلق بالمفاهيم العلمية موضوع الدراسة ، كمــا أشــارت النتائج إلى أن أداء الطلبة في المجموعة التجريبية كان أفضــل مــن أداء الطلبــة فــي المجموعة الضابطة على الاختبار البعدي المعد لهذه الدراسة.

كما أجرى العياصرة (١٩٩٢) دراسة هدفت إلى تقصي أثر استخدام استراتيجيات التغير المفاهيمي في إكساب طلبة الصف الأول الثانوي العلمي الفهم العلمي السليم لمفهوم القوة. تكونت عينة الدراسة من (٦٠) طالبا موزعين على مجموعتين إحداهما تجريبيــة وعدد أفرادها (٣٢) طالبا ودرست المادة التعليمية المتعلقة بموضوع الدراسة باســتخدام استراتيجيات التغير المفاهيمي والأخرى ضابطة وعدد أفرادها (٢٨) طالبا ودرست تلــك المادة بالطريقة التقليدية. لتحقيق أهداف الدراسة استخدم الباحث اختبارين أحدهما اختبــار يتعلق بموضوع المتجهات وهدف إلى قياس مدى إتقان الطلبة لموضوع المتجهات والآخر اختبار الكشف عن أنماط الفهم البديل لمفهوم القوة ، وقد طبق هذا الاختبار قبــل البــدء بالمعالجة التجريبية لتحديد أنماط الفهم البديل لمفهوم القوة ، ثم أعيد تطبيقه بعد الانتــهاء من المعالجة التجريبية وذلك لقياس الفهم العلمي السليم لمفهوم القوة والذي تــم اكتســابه

بمساعدة استراتيجيات التغير المفاهيمي. أشارت نتائج الدراسة إلى شيوع العديد من أنماط الفهم البديل لمفهوم القوة بين أفراد عينة الدراسة قبل المعالجة التجريبية ، ومن الأمثلـــة على هذه الأنماط أنه في حالة الحركة فإن الفعل لا يساوي رد الفعل. كما أشارت النتائج إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين الأوساط الحسابية لعلامات أفراد المجموعتيـــن على اختبار الكشف عن أنماط الفهم البديل لمفهوم القوة المطبق بعد الانتهاء من المعالجـة التجريبية ولصالح المجموعة التجريبية.

أما فيذرستون هايوج و تريجست (Fetherstonhaugh & Treagust, 1992) فقد قاما بدراسة سعت إلى الكشف عن أنماط الفهم الخاطئ لمفهوم الضوء وخصائصـــه وإلى اختبار فعالية إستراتيجيات التغير المفاهيمي في إكساب الطلبة الفهم العلمي الســـليم لذلك المفهوم. تكونت عينة الدراسة من (٨٣) طالبا تراوحت أعمارهم ما بيـن (١٣-١٥) سنة من مجموعة من المدارس من غربي استراليا ، حيث تعرض هؤلاء الطلبة لاختبـار تشخيص الأخطاء المفاهيمية لمفهوم الضوء وخصائصه، ثم اختـير منـهم مجموعتيـن إحداهما ضابطة وعدد أفرادها (٢٧) طالبا ودرست المفاهيم موضوع الدراسة بالطريقـــة التقليدية ، والأخرى تجريبية وعدد أفرادها (٢٠) طالبا ودرست تلك المفـــاهيم بوســاطة إستراتيجيات التغير المفاهيمي. لتحقيق أهداف الدراسة اســـتخدم الباحثـان الاختبـارات التالية:-

- اختبار تشخيص الأخطاء المفاهيمية لمفهوم الضوء وخصائصه وهدف إلى معرفة أنماط الفهم الخاطئ المتعلقة بذلك المفهوم لدى أفراد عينة الدراسة.
- اختبار قبلي وهدف إلى معرفة مدى تكافؤ المجموعتين الضابطة والتجريبية ، من حيث المعرفة السابقة بمفهوم الضوء وخصائصه.
- اختبار بعدي وهدف إلى معرفة أثر المعالجة التجريبية في تغيير أنماط الفهم الخـــاطئ لدى الطلبة.

وقد أظهرت الدراسة النتائج التالية :

- أشارت نتائج اختبار تشخيص الأخطاء المفاهيمية إلى شيوع العديد من هذه الأخطـــاء لدى الطلبة والمتعلقة بمفهوم الضوء وخصائصه ومن الأمثلة على هذه الأخطاء أن عملية الرؤيا تحدث إذا سقط الشعاع من العين على الجسم وليس إذا سقط الشعاع من الجسم على العين.

-أشارت نتائج الاختبار القبلي إلى عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية على هذا الاختبار ،مما يدل على تكافؤ مجموعتي الدراسة من حيث المعرفة السابقة بمفهوم الضوء وخصائصه.

- أشارت نتائج الاختبار البعدي إلى أن أداء الطلبة في المجموعة التجريبية على هذا الاختبار كان أفضل من أداء الطلبة في المجموعة الضابطة.

وفي دراسة قام بها كلمنت (Clement, 1993) بهدف الكشف عن أنماط الفهم البديل لمفاهيم الميكانيكا وإلى تقصي أثر إستراتيجية التجسير المفاهيمي في معالجة الفهم البديل لهذه المفاهيم. وتألفت عينة الدراسة من (٢٠٥) طلاب تم تقسيمهم إلى مجموعتين إحداهما تجريبية وعدد أفرادها (١٥٠) طالبا ودرست المفاهيم موضوع الدراسة باستخدام إستراتيجية التجسير المفاهيمي والأخرى ضابطة وعدد أفرادها (٥٥) طالبا ودرست تلك المفاهيم بالطريقة التقليدية. أستخدم في هذه الدراسة اختباران أحدهما قبلي وهدف إلى الكشف عن أنماط الفهم البديل المتعلقة بمفاهيم الميكانيكا والأخر بعدي وهدف إلى معرفة أثر المعالجة التجريبية في تغيير أنماط الفهم البديل لتلك المفاهيم. أشارت نتائج الدراسة إلى وجود العديد من أنماط الفهم البديل لدى الطلبة فيما يتعلق بمفاهيم الميكانيكا مثل فشل الطلبة في تعريف مفهوم قوة الاحتكاك ، كما أشارت النتائج إلى أن أداء الطلبة في المجموعة التجريبية كان أفضل من أداء الطلبة في المجموعة الضابطة على الاختبار البعدي المعد لهذه الدراسة.

وأجرى ستوفلت وستودارت (Stofflet & Stoddart, 1994) دراسة سعت إلى تقصي أثر إستراتيجيات التغير المفاهيمي في إكساب الطلبة الفهم العلمي السليم لمفاهيم الدورة المائية والتغيرات الفيزيائية والكيميائية التي تحدث من خلال هذه الدورة. تألفت عينة الدراسة من (٢٧) طالبا تم تقسيمهم إلى مجموعتين إحداهما ضابطة ودرست المفاهيم موضوع الدراسة بالطريقة التقليدية والأخرى تجريبية ودرست تلك المفاهيم باستخدام إستراتيجيات التغير المفاهيمي . ولتحقيق أهداف الدراسة أستخدم اختباران أحدهما قبلي وهدف إلى الكشف عن المفاهيم البديلة لمفاهيم الدورة المائية لدى الطلبة والأخر بعدي وهدف إلى الكشف عن أثر إستراتيجيات التغير المفاهيمي في إكساب الطلبة الفهم العلمي السليم لتلك المفاهيم. أشارت نتائج الدراسة إلى شيوع العديد من أنماط الفهم البديل لدى الطلبة والمتعلقة بمفاهيم الدورة المائية مثل خلط الطلبة بين مفهوم الغيوم ومفهوم المطر ، كما أشارت النتائج إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين الأوساط

الحسابية لعلامات أفراد المجموعتين على الاختبار البعدي المعد لهذه الدراسة ولصالح المجموعة التجريبية.

وفي دراسة قام بها صباريني والخطيب (١٩٩٤) بهدف استقصاء فعالية إستراتيجيات التغير المفاهيمي في إكساب مجموعة من طلبة الصف الأول الثانوي العلمي الفهم العلمي السليم لمفاهيم الحركة في مجال الجاذبية الأرضية. تكونت عينة الدراسة من (٧٥) طالبا موزعين على مجموعتين إحداهما ضابطة وعدد أفرادها (٣٥) طالبا درست المفاهيم موضوع الدراسة بالطريقة التقليدية ، والأخرى تجريبية وعدد أفرادها (٤٠) طالبا ودرست تلك المفاهيم بوساطة إستراتيجيات التغير المفاهيمي. لتحقيق أهداف الدراسة استخدم الباحثان اختبارا تحصيليا من نوع الاختيار من متعدد بثلاثة بدائل، حيث تم تطبيقه قبل المعالجة التجريبية على مجموعتي الدراسة بهدف التحقق من تكافؤهما، كما أعيد تطبيق الاختبار نفسه بعد الانتهاء من المعالجة التجريبية بهدف قياس الفهم العلمي السليم لمفاهيم الحركة في مجال الجاذبية الأرضية. أشارت نتائج الدراسة إلى شيوع العديد من أنماط الفهم الخاطئ لدى الطلبة والمتعلقة بمفاهيم الحركة في مجال الجاذبية الأرضية، كما و أشارت النتائج أيضا إلى تفوق المجموعة التجريبية على المجموعة الضابطة في اكتساب الفهم العلمي السليم لتلك المفاهيم، مما يعني تفوق إستراتيجيات التغير المفاهيمي على الطريقة التقليدية في إكساب الطلبة الفهم العلمي السليم لمفاهيم الحركة في مجال الجاذبية الأرضية.

كما أجرى هسيه(Hsieh,1996) دراسة هدفت الى تقصي اثر استراتيجيات التغير المفاهيمي في إكساب الطلبة الفهم العلمي السليم لمفهوم انتشار الضوء مقارنة بالطريقة التقليدية . تألفت عينة الدراسة من (١٩٤) طالبا من طلبة الصف الرابع تم تقسيمهم إلى مجموعتين إحداهما تجريبية تم تدريسها باستخدام استراتيجيات التغير المفاهيمي والأخرى ضابطة وتم تدريسها بالطريقة التقليدية . لتحقيق أهداف الدراسة استخدم الباحث اختبارا تحصيليا تم تقسيمه إلى ثلاثة أجزاء حيث اشتمل كل جزء من هذه الأجزاء على مفاهيم علمية ذات علاقة بمفهوم انتشار الضوء وقد تم تطبيق هذا الاختبار على مجموعتي الدراسة قبل البدء بالمعالجة التجريبية وذلك للكشف عن المفاهيم الخاطئة لدى الطلبة والمتعلقة بذلك المفهوم ، ثم أعيد تطبيقه على مجموعتي الدراسة بعد الانتهاء من المعالجة التجريبية وذلك لمعرفة اثر هذه المعالجة في إكساب الطلبة الفهم العلمي السليم لمفهوم انتشار الضوء . أشارت نتائج الدراسة إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين الأوسط

الحسابية لمجموعتي الدراسة على الجزء الأول من الاختبار ولصالح المجموعة التجريبية، كما أشارت النتائج إلى عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين المتوسطات الحسابية لمجموعتي الدراسة على الجزء الثاني والثالث من هذا الاختبار مما يدل على عدم وجود اثر لاستراتيجيات التغير المفاهيمي في معالجة أنماط الفهم البديل لمفهوم انتشار الضوء والتي هدف الجزء الثاني والثالث من هذا الاختبار .

وحول أهمية الرسوم البيانية في تعلم الطلبة للمفاهيم العلمية ، أجرى جوبرت وكلمنت (Gobert & Clement, 1999) دراسة هدفت إلى تقصي أثر إستراتيجية التكامل باستخدام الرسوم البيانية وعمل الملخصات في إكساب الطلبة الفهم العلمي السليم لبعض مفاهيم الحركة الديناميكية المتعلقة بصفائح القشرة الأرضية. تألفت عينة الدراسة من (٥٨) طالبا وطالبة (٣٤طالباو ٢٤طالبة) من طلبة الصف الخامس والذين تتراوح أعمارهم ما بين (١٠-١٢) سنة ، وقد قسمت هذه العينة إلى مجموعتين إحداهما ضابطة وعدد أفرادها (١٧) طالبا وطالبة ودرست المفاهيم موضوع الدراسة بالطريقة التقليدية والأخرى تجريبية وعدد أفرادها (٤١) طالبا وطالبة بحيث قسمت هذه المجموعة إلى مجموعتين إحداهما تكونت من (١٩) طالبا وطالبة ودرست المفاهيم موضوع الدراسة باستخدام الرسوم البيانية والأخرى تكونت من (٢٢) طالبا و طالبة ودرست تلك المفاهيم من خلال عمل ملخصا لها. لتحقيق أهداف الدراسة استخدم الباحثان اختبارا تألف من سبعة أسئلة من نوع الاختيار من متعدد وذلك لقياس مدى فهم الطلبة للمفاهيم موضوع الدراسة. أشارت نتائج الدراسة إلى أن أداء الطلبة الذين درسوا المفاهيم موضوع الدراسة باستخدام إستراتيجية التكامل من خلال الرسوم البيانية على الاختبار المعد لهذه الدراسة ، كان أفضل من أداء الطلبة الذين درسوا تلك المفاهيم باستخدام إستراتيجية التكامل من خلال عمل ملخصا لتلك المفاهيم. كما أشارت النتائج إلى أن أداء الطلبة في كلا المجموعتين التجريبيتين الفرعيتين على الاختبار المعد لهذه الدراسة كان أفضل من أداء الطلبة في المجموعة الضابطة على ذلك الاختبار مما يدل على تفوق إستراتيجية التكامل باستخدام الرسوم البيانية وعمل الملخص على الطريقة التقليدية في مساعدة الطلبة على اكتساب الفهم العلمي السليم لمفاهيم الحركة المتعلقة بصفائح القشرة الأرضية.

و أجرى تاو و قنستون (Tao & Gonstone, 1999) دراسة هدفت إلى تقصي أثر استراتيجيات التغير المفاهيمي في إكساب الطلبة الفهم العلمي السليم لمفاهيم القوة والحركة. تألفت عينة الدراسة من (٢٧) طالبا من طلبة الصف العاشر من إحدى المدارس

التابعة لمدينة ملبورن، ولتحقيق أهداف الدراسة استخدم الباحثان اختبارا قبليا هدف إلى تحديد المفاهيم الخاطئة لدى طلبة عينة الدراسة واختبارا بعديا لمعرفة اثر استراتيجيات التغير المفاهيمي في مساعدة الطلبة على تغيير المفاهيم الخاطئة الموجودة لديهم. أظهرت نتائج الدراسة أن هنالك العديد من أنماط الفهم البديل لدى الطلبة فيما يتعلق بمفاهيم القوة والحركة ، كما أظهرت النتائج أن أداء الطلبة على الاختبار البعدي كان أفضل من أدائهم على الاختبار القبلي مما يشير إلى فعالية إستراتيجيات التغير المفاهيمي في مساعدة الطلبة على اكتساب الفهم العلمي السليم لمفاهيم الحركة والقوة.

كما أجرى جونز و كارتر و روا (Jones; Carter & Rua, 2000) دراسة هدفت إلى معرفة أهمية تطوير البيئة المفاهيمية (وهي إحدى العناصر الأساسية التي تعتمد عليها عملية التغير المفاهيمي والتي يمكن أن تحدث من خلال إستراتيجيات التغير المفاهيمي) واثر ذلك على دراسة مفاهيم الحرارة والحمل الحراري. تألفت عينة الدراسة من (٦١) طالبا من طلبة إحدى المدارس الواقعة في شمال مدينة كارولينا الأمريكية ، ولتحقيق أهداف الدراسة تم استخدام اختباران أحدهما قبلي وهدف إلى معرفة فهم الطلبة لمفاهيم الحرارة والحمل الحراري والاخر بعدي وهدف إلى معرفة مدى أهمية تطوير البيئة المفاهيمية في فهم الطلبة لتلك المفاهيم ، كما تم استخدام عدد من الخرائط المفاهيمية ومجموعة من البطاقات والمقابلات التي أجريت مع الطلبة لتطوير البيئة المفاهيمية التي تحدث من خلالها عملية التغير المفاهيمي. أشارت نتائج الدراسة إلى فعالية تطوير البيئة المفاهيمية في مساعدة الطلبة على اكتساب الفهم العلمي السليم لمفاهيم الحرارة والحمل الحراري من خلال عملية التغير المفاهيمي والتي تحدث من خلال إستراتيجيات التغير المفاهيمي.

نلاحظ من خلال استعراض الدراسات السابقة التي تناولت أثر إستراتيجيات التغير المفاهيمي في تعلم الطلبة أن بعضها أشار في نتائجه إلى فعالية هذه الإستراتيجيات في مساعدة الطلبة على اكتساب الفهم العلمي السليم للمفاهيم العلمية المختلفة وبالتالي حصولهم على التعلم ذي المعنى ، بينما أشار البعض الأخر في نتائجه إلى عدم فعالية هذه الاستراتيجيات بشكل كامل في مساعدة الطلبة على اكتساب الفهم العلمي السليم للمفاهيم العلمية (BouJaoude, 1989; Clement, 1993; Stofflet&Stoddart, 1994; Hsieh, 1996).

لقد أصبح من الضروري الانتقال من مرحلة تشخيص ووصف المفاهيم البديلة ذات العلاقة بالمفاهيم العلمية المختلفة إلى مرحلة معالجة هذه المفاهيم وتغييرها ، حيث أن الدراسات السابقة التي تناولت تشخيص المفاهيم البديلة أكدت على وجود أنماط وأشكال مختلفة من هذه المفاهيم بحيث أصبحت راسخة في أذهان المتعلمين مما يؤدي إلى صعوبة في تغييرها ، ولكن لم تحاول هذه الدراسات معالجة هذه المفاهيم بل اقتصرت على تشخيصها ووصفها ومن ثم التوصية باستخدام الطرق والأساليب و الإستراتيجيات التدريسية المناسبة لمعالجتها (أبو يمن، ١٩٩٤؛ الشهراني، ١٩٩٦؛ الخليل، ١٩٩٨؛ القيسي، ٢٠٠٠).

ومن هنا يعتقد الباحث أن هذه الدراسة تمتاز بأنها جاءت لتسهم في تشخيص ووصف المفاهيم البديلة لدى الطلبة والمتعلقة بمفهوم الطاقة الميكانيكية، ومن ثم اختبار مدى فعالية إستراتيجيات التغير المفاهيمي في تغيير هذه المفاهيم البديلة وبالتالي مساعدة الطلبة على اكتساب الفهم العلمي السليم لمفهوم الطاقة الميكانيكية عن طريق تقديم نموذج تجريبي يتم من خلاله تدريس هذا المفهوم للطلبة بوساطة استراتيجيات التغير المفاهيمي، كما تمتاز هذه الدراسة بأنها جاءت في فترة تسعى فيها وزارة التربية والتعليم إلى تنقيح المناهج الدراسية ، فقد تساعد هذه الدراسة على وضع نماذج تجريبية تتمكن من خلالها المناهج الدراسية من تقديم المفاهيم العلمية بطريقة مترابطة تعمل على اكتشاف المفاهيم البديلة لدى الطلبة ومن ثم معالجتها والتقليل منها (المديرية العامة للمناهج وتقنيات التعليم، ١٩٩١؛ إبراهيم، ١٩٩٩).

الفصل الثالث

الطريقة والإجراءات

يتناول هذا الفصل وصفا لمجتمع الدراسة وعينتها ووصفا لمتغيرات الدراسة والأداة المستخدمة فيها ، كما يتضمن وصفا للإجراءات التي تم إتباعها أثناء تطبيقها وكيفية معالجة بياناتها إحصائيا.

مجتمع الدراسة :

تكون مجتمع الدراسة من جميع طلبة الصف التاسع الأساسي الذكور في المدارس الحكومية التابعة لمديرية التربية والتعليم للواء المزار الجنوبي للعام الدراسي ٢٠٠٠/٢٠٠١ والبالغ عددهم (٦٦٢) طالبا، موزعين على (١٥) مدرسة ضمن (٢٤) شعبة صفية،كما هو في الجدول رقم ١.

جدول رقم (١)*

مجتمع الدراسة من طلبة الصف التاسع الأساسي في المدارس الحكومية التابعة لمديرية التربية والتعليم للواء المزار الجنوبي للعام الدراسي ٢٠٠٠/٢٠٠١م.

اسم المدرسة	عدد الشعب	عدد الطلبة
- مؤتة الثانوية للبنين	٣	١٠٥
- الطيبة الثانوية للبنين	٢	٦٣
- جعفر الثانوية للبنين	٣	٩١
- العراق الثانوية للبنين	١	٣٢
- سول الثانوية للبنين	١	٣١
- الهاشمية الثانوية للبنين	١	٢٣
- الحسينية الثانوية للبنين	٢	٤٨
- مجرا الثانوية للبنين	١	٢٤
- محي الثانوية للبنين	٢	٤٩
- ذات رأس الثانوية للبنين	٢	٧٠
- المزار الأساسية للبنين	١	٤٠
- أم حماط الأساسية للبنين	١	١٩
- الحسينية الأساسية الأولى للبنين	٢	٣٨
- منشية المزار الأساسية للبنين	١	١٩
- جحرا الأساسية للبنين	١	١٠
المجموع	٢٤	٦٦٢

*المصدر :قسم التخطيط التابع لمديرية تربية لواء المزار الجنوبي.

عينة الدراسة :

تكونت عينة الدراسة من (٣٨) طالباً من طلبة الصف التاسع الأساسي موزعين على شعبتين دراسيتين في مدرسة الحسينية الأساسية الأولى للبنين في الفصل الدراسي الأول من العام الدراسي ٢٠٠٠/٢٠٠١م ، حيث تمّ اختيار هذه العينة قصدياً بينما تم اختيار إحدى الشعبتين عشوائياً لتمثّل المجموعة التجريبية وتكونت من (١٩) طالباً والأخرى لتمثّل المجموعة الضابطة وتكونت من (١٩) طالبا.

متغيرات الدراسة :

اشتملت الدراسة على المتغيرات التالية :

١- المتغيّر المستقل وله مستويان :

أ- إستراتيجيات التغيّر المفاهيمي.

ب- الطريقة التقليدية.

٢- المتغيّر التابع : وهو مقدار اكتساب طلبة الصف التاسع الأساسي للفهم العلمي السليم لمفهوم الطاقة الميكانيكية وقد تم قياسه بالعلامة التي يحصل عليها الطالب على اختبار الكشف عن المفاهيم البديلة لمفهوم الطاقة الميكانيكية الذي تمّ تطبيقه بعد الانتهاء من المُعالجة التجريبية.

أداة الدراسة :

قام الباحث بإعداد أداة الدراسة وهي اختبار الكشف عن المفاهيم البديلة لمفهوم الطاقة الميكانيكية ، وقد تألف في صورته النهائية من (٣٦) فقرة (الملحق رقم ١) بحيث تقيس كل فقرة فهماً علمياً سليماً لمفهوم الطاقة الميكانيكية ، وفيما يلي وصفاً للخطوات التي اتبعت في إعداد هذا الاختبار :

١- تحليل محتوى المادة التعليمية من كتاب الفيزياء للصف التاسع الأساسي و التي تقع ضمن العناوين التالية :

- **الطاقة الحركية.**
- **الطاقة والشغل.**
- **طاقة الوضع (الطاقة الكامنة).**
- **حفظ الطاقة الميكانيكية.**
- **حفظ الطاقة.**

وذلك لحصر الأهداف والمواضيع التي تتضمنها هذه العناوين ولتحديد المفاهيم العلمية ذات العلاقة بمفهوم الطاقة الميكانيكية.

٢- صياغة فقرات الاختبار والبالغ عددها (٤٠) فقرة من نوع الاختيار من متعدد بثلاثة بدائل بحيث يُمثل إحداها فهماً علمياً سليماً لمفهوم الطاقة الميكانيكية بينما يُمثل البديلان الآخران مفهومان بديلان لمفهوم الطاقة الميكانيكية.

٣- للتأكد من صدق الاختبار تمّ عرضه بصورته الأولية على لجنة من عشرة محكمين وهم : عضو هيئة تدريس في كلية العلوم بجامعة مؤتة يحمل درجة الدكتوراه في الفيزياء، و أربعة من أعضاء هيئة التدريس في كلية العلوم التربوية بجامعة مؤتة ، وأربعة معلمين يدرّسون مادة الفيزياء للصف التاسع الأساسي ومشرف مادة الفيزياء في مديرية التربية والتعليم للواء المزار الجنوبي.

وقد لجأ الباحث إلى أخذ آراء هؤلاء المحكمين في الاختبار للحكم على مدى ملاءمة فقراته للكشف عن المفاهيم البديلة لدى الطلبة ، وكذلك للحكم على الصياغة اللغوية والدقة العلمية وشمولية هذه الفقرات للمفاهيم العلمية ذات العلاقة بمفهوم الطاقة الميكانيكية،وفي ضوء هذه الآراء جرى حذف وتعديل بعض الفقرات ليصبح عدد فقرات الاختبار في صورته النهائية (٣٦) فقرة ، ويبين الملحق رقم (١) الاختبار في صورته النهائية.

٤- ولحساب مُعامل الثبات للاختبار استخدم الباحث معادلة كودر - ريتشاردسون ٢٠ (KR -20) بعد تطبيق هذا الاختبار على عينة استطلاعية (من خارج عينة الدراسة) مؤلفة من (٢٤) طالباً من طلبة الصف التاسع الأساسي يمثلون إحدى الشعب الدراسية في مدرسة الحسينية الثانوية للبنين ، وقد وجد أن معامل الثبات للاختبار يساوي ٨٥%.

إجراءات الدراسة :

ولتحقيق أهداف الدراسة ، فقد تّم إتباع الإجراءات المنهجية التالية :

١- تحديد المادة التعليمية من كتاب الفيزياء للصف التاسع الأساسي، وذلك في ضوء تحليل محتوى تلك المادة.

٢- اختيار عينة الدراسة من مجتمع الدراسة واختيار المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة من تلك العينة.

٣- تطبيق اختبار الكشف عن المفاهيم البديلة لمفهوم الطاقة الميكانيكية بصورته النهائية على مجموعتي الدراسة قبل البدء بالمُعالجة التجريبية وقد هدفت هذه الخطوة إلى ما يلي:

أ- الكشف عن المفاهيم البديلة لمفهوم الطاقة الميكانيكية.

ب- قياس مدى تكافؤ مجموعتي الدراسة من حيث المعرفة السابقة بمفهوم الطاقة الميكانيكية.

٤- تطبيق خطة المُعالجة التجريبية :

فبعد أن تّم الكشف عن المفاهيم البديلة لدى مجموعتي الدراسة ، وذلك من خلال تحليل إجابات الطلبة على اختبار الكشف عن تلك المفاهيم والذي تم تطبيقه قبل البدء بالمعالجة التجريبية وبعد التأكد من تكافؤها من حيث المعرفة السابقة بمفهوم الطاقة الميكانيكية ، جرى تطبيق خطة المُعالجة التجريبية – ولمدة أربعة أسابيع- في كلا المجموعتين كما يلي :

أ- المجموعة التجريبية :

تّم تدريس المادة التعليمية لهذه المجموعة (بناءاً على كشف المفاهيم البديلة لدى الطلبة من خلال تحليل إجاباتهم على الاختبار المطبق قبل البدء بالمعالجة التجريبية) باستخدام إستراتيجيات التغيّر المفاهيمي التي أشار لها هيوسن وهيوسن (Hewson & Hewson, 1983) ويبين الملحق رقم (٢) تفاصيل الخطط الدراسية التي تّم إعدادها وفق هذه الإستراتيجيات.

ب- المجموعة الضابطة :

تّم تدريس المادة التعليمية لهذه المجموعة باستخدام الطريقة التقليدية في التدريس والتي تُقّدم المفاهيم العلمية بطريقة مجردة دون الاهتمام بالمفاهيم البديلة لدى الطلبة حيث غلب على هذه الطريقة السلوك الفردي والتنافسي للتلاميذ ، فالمعلم يأخذ فيها الدور الأساسي من حيث القيام بالشرح وعرض التجارب وطرح الأسئلة وإثارة الدافعية لدى الطلبة وتقديم التغذية الراجعة بشكل فردي في داخل الغرفة الصفية في أغلب الأحيان.

٥- تطبيق اختبار الكشف عن المفاهيم البديلة لمفهوم الطاقة الميكانيكية بعد الانتهاء من المُعالجة التجريبية وذلك لمعرفة مدى فعالية إستراتيجيات التغيّر المفاهيمي في مساعدة الطلبة على اكتساب الفهم العلمي السليم لمفهوم الطاقة الميكانيكية مقارنة بالطريقة التقليدية.

المُعالجة الإحصائية :

وقد اشتملت هذه المعالجة على الخطوات التالية :

١- استخدام النسب المئوية لوصف المفاهيم البديلة الشائعة بين طلبة مجموعتي الدراسة قبل البدء بالمُعالجة التجريبية.

٢- استخدام اختبار (ت) للبيانات المستقلة لاختبار الفروق بين الأوساط الحسابية لعلامات مجموعتي الدراسة على اختبار الكشف عن المفاهيم البديلة لمفهوم الطاقة الميكانيكية المطبق قبل البدء بالمُعالجة التجريبية.

٣- استخدام اختبار (ت) للبيانات المستقلة لاختبار الفروق بين الأوساط الحسابية لعلامات مجموعتي الدراسة على اختبار الكشف عن المفاهيم البديلة لمفهوم الطاقة الميكانيكية المُطبق بعد الانتهاء من المُعالجة التجريبية.

الفصل الرابع

نتائج الدراسة

هدفت هذه الدراسة إلى تشخيص المفاهيم البديلة لمفهوم الطاقة الميكانيكية لدى طلبة الصف التاسع الأساسي قبل البدء بالمُعالجة التجريبية ، واختبار مدى فعالية إستراتيجيات التغيّر المفاهيمي في مساعدة هؤلاء الطلبة على اكتساب الفهم العلمي السليم لمفهوم الطاقة الميكانيكية مقارنة بالطريقة التقليدية.

ولتحقيق هذين الهدفين تمّ تطبيق اختبار الكشف عن المفاهيم البديلة لمفهوم الطاقة الميكانيكية على مجموعتي الدراسة (الضابطة والتجريبية) قبل البدء بالمُعالجة التجريبية، حيث هدفت هذه الخطوة إلى تشخيص المفاهيم البديلة لمفهوم الطاقة الميكانيكية وقياس مدى تكافؤ مجموعتي الدراسة من حيث المعرفة السابقة بهذا المفهوم حيث اشتملت كل فقرة من فقرات الاختبار على ثلاثة بدائل يمثل أحدها فهماً علمياً سليماً لمفهوم الطاقة الميكانيكية(الملحق رقم ٣)، بينما يمثل البديلان الأخران مفهومان بديلان لمفهوم الطاقة الميكانيكية ، وبعد الانتهاء من المُعالجة التجريبية أُعيد تطبيق اختبار الكشف عن المفاهيم البديلة على مجموعتي الدراسة وذلك لاختبار مدى فعالية إستراتيجيات التغيّر المفاهيمي في مساعدة الطلبة على اكتساب الفهم العلمي السليم لمفهوم الطاقة الميكانيكية مقارنة بالطريقة التقليدية.

وفيما يلي عرض للنتائج التي توصلت لها هذه الدراسة :

اولاً : النتائج المتعلقة بالمفاهيم البديلة لمفهوم الطاقة الميكانيكية لدى طلبة مجموعتي الدراسة قبل البدء بالمُعالجة التجريبية :

لقد كان أحد هدفي هذه الدراسة تشخيص المفاهيم البديلة لمفهوم الطاقة الميكانيكية لدى طلبة مجموعتي الدراسة قبل البدء بالمُعالجة التجريبية ، ولتحقيق ذلك تّم تطبيق اختبار الكشف عن المفاهيم البديلة لمفهوم الطاقة الميكانيكية على مجموعتي الدراسة قبل البدء بالمُعالجة التجريبية، حيث يمثل الجدول رقم (٢) المفاهيم البديلة لمفهوم الطاقة الميكانيكية ونسب شيوعها بين طلبة مجموعتي الدراسة قبل البدء بالمعالجة التجريبية.

جدول رقم (٢)

المفاهيم البديلة ونسب شيوعها بين طلبة مجموعتي الدراسة قبل البدء بالمعالجة التجريبية.

رقم الفقرة	المفاهيم البديلة	عدد ونسبة الطلبة الذين تنتشر بينهم المفاهيم البديلة قبل المُعالجة التجريبية			
		المجموعة الضابطة		المجموعة التجريبية	
		العدد	النسبة %	العدد	النسبة %
١	– الطاقة المصاحبة لحركة الجسم هي طاقة الوضع.	٤	٢١	٤	٢١
	– الوزن هو الطاقة المصاحبة لحركة الجسم.	٣	١٥,٨	٢	١٠,٥
٢	– تعتمد الطاقة الحركية على تسارع السقوط الحرّ.	٥	٢٦	٦	٣١,٦
	– تعتمد الطاقة الحركية على وزن الجسم.	٦	٣١,٦	٤	٢١
٣	– وحدة قياس الطاقة الحركية هي النيوتن.	٦	٣١,٦	٧	٣٦,٨
	– وحدة قياس الطاقة الحركية هي الواط.	٤	٢١	٤	٢١
٤	– الأجسام الساقطة بتأثير الجاذبية الأرضية تقل طاقتها الحركية.	٦	٣١,٦	٧	٣٦,٨
	– الأجسام الساقطة بتأثير الجاذبية الأرضية تبقى طاقتها الحركية ثابتة.	٧	٣٦,٨	٦	٣١,٦
٥	كلما كان الشغل المبذول على الجسم أقل كلما كانت الطاقة الحركية التي يكتسبها أكبر.	١٢	٦٣	٩	٤٧
	– كلما كان الشغل المبذول على الجسم أكبر كلما كانت الطاقة الحركية التي يكتسبها أقل.	٢	١٠,٥	٣	١٥,٨
٦	– الوزن هو مقدرة الجسم على إنجاز شغل ما.	٣	١٥,٨	١	٥
	–الكتلة هي مقدرة الجسم على إنجاز شغل ما.	٥	٢٦	٥	٢٦
٧	– طاقة الوضع هي الطاقة المنقولة إلى الجسم نتيجة تأثير وزنه.	٥	٢٦	٣	١٥,٨
	– الطاقة الضائعة بسبب مقاومة الهواء هي الطاقة المنقولة إلى الجسم نتيجة تأثير وزنه.	٧	٣٦,٨	٨	٤٢

رقم الفقرة	المفاهيم البديلة	عدد ونسبة الطلبة الذين تنتشر بينهم المفاهيم البديلة قبل المُعالجة التجريبية			
		المجموعة الضابطة		المجموعة التجريبية	
		العدد	النسبة %	العدد	النسبة %
٨	– يكتسب الجسم طاقة حركيـة إذا بقـي علـى مستوى سطح الأرض.	٨	٤٢	٦	٣١.٨
	– يكتسب الجسم طاقة حركيـة إذا زادت كتلتـه إلى الضعف.	٤	٢١	٧	٣٦,٨
٩	– الشغل الذي تنجزه القوة لتحريك جسـم مـا يساوي قدرة ذلك الجسم.	٧	٣٦,٨	٤	٢١
	– الشغل الذي تنجزه القوة لتحريك جسـم مـا يساوي طاقة وضع ذلك الجسم.	٤	٢١	٦	٣١,٦
١٠	– الطاقة الحركية المكتسبة لجسم يتحرك تحـت تأثير وزنه تساوي وزن ذلك الجسم.	٩	٤٧	٧	٣٦,٨
	– الطاقة الحركية المكتسبة لجسم يتحرك تحـت تأثير وزنه تساوي كتلة ذلك الجسم.	٣	١٥,٨	٤	٢١
١١	– الطاقة التي تكمن في الجسم نتيجـة للشـغل المبذول عليه عند رفعه عن سطح الأرض هـي الطاقة الحرارية.	٤	٢١	٧	٣٦.٨
	– الطاقة التى تكمن فى الجسم نتيجـة للشـغل المبذول عليه عند رفعه عن سطح الأرض هـي طاقة حركية.	٦	٣١,٦	٥	٢٦
١٢	– تعتمد طاقة الوضـع علـى سـرعة الجسـم وارتفاعه عن مستوى سطح الأرض كمسـتوى مرجعي.	٧	٣٦,٨	٨	٤٢
	– تعتمد طاقـة الوضـع علـى كتلـة الجسـم وسرعته.	٥	٢٦	٤	٢١
١٣	–الطاقة المنقولة إلى الجسـم نتيجـة للشـغل المبذول في رفعه هي طاقة ضائعة.	٧	٣٦.٨	٤	٢١
	–الطاقة المنقولة إلى الجسـم نتيجـة للشـغل المبذول في رفعه هى طاقة حركية.	٣	١٥.٨	٥	٢٦

رقم الفقرة	المفاهيم البديلة	عدد ونسبة الطلبة الذين تنتشر بينهم المفاهيم البديلة قبل المعالجة التجريبية			
		المجموعة الضابطة		المجموعة التجريبية	
		العدد	النسبة %	العدد	النسبة %
١٤	- وحدة قياس طاقة الوضع هي الواط.	٦	٣١,٦	٧	٣٦,٨
	- وحدة قياس طاقة الوضع هي النيوتن.	٥	٢٦	٣	١٥,٨
١٥	- العلاقة بين طاقة الوضع لجسم ما مع كتلته وبقاء ارتفاعه ثابتا علاقة عكسية.	١١	٥٧,٩	٩	٤٧
	-إذا زادت كتلة الجسم تبقى طاقة وضعه ثابتة.	١	٥	٢	١٠,٥
١٦	- الأجسام المقذوفة للأعلى تقل طاقة وضعها.	٦	٣١,٦	٥	٢٦
	- الأجسام المقذوفة للأعلى تبقى طاقة وضعها ثابتة.	٣	١٥,٨	٥	٢٦
١٧	- التغير في طاقة الوضع لجسم ساقط في مجال الجاذبية الأرضية يساوي التغير في كتلته.	٧	٣٦,٨	٨	٤٢
	- التغير في طاقة الوضع لجسم ساقط في مجال الجاذبية الأرضية يساوي التغير في وزنه.	٤	٢١	٤	٢١
١٨	- العلاقة بين طاقة الوضع لجسم ما مع ارتفاعه عن مستوى سطح الأرض علاقة عكسية.	٥	٢٦	٣	١٥,٨
	- إذا زاد ارتفاع الجسم عن مستوى سطح الأرض تبقى طاقة وضعه ثابتة.	٥	٢٦	٦	٣١,٦
١٩	- يكتسب الجسم طاقة وضع إذا بقي على سطح الأرض.	٩	٤٧	٧	٣٦,٨
	- يكتسب الجسم طاقة وضع إذا اكتسب سرعة معينة.	٣	١٥,٨	٤	٢١
٢٠	- طاقة الوضع تساوي صفراً للجسم الموضوع عند النقطة س*.	٦	٣١,٦	٤	٢١
	- طاقة الوضع تساوي صفراً للجسم الموضوع عند النقطة ع*.	٤	٢١	٨	٤٢

*انظر الملحق رقم (١)

رقم الفقرة	المفاهيم البديلة	عدد ونسبة الطلبة الذين تنتشر بينهم المفاهيم البديلة قبل المعالجة التجريبية			
		المجموعة الضابطة		المجموعة التجريبية	
		العدد	النسبة %	العدد	النسبة %
٢١	– طاقة الوضع موجبة للجسم الموضوع عند النقطة ع*.	٤	٢١	٥	٢٦
	– طاقة الوضع موجبة للجسم الموضوع عند النقطة ص*.	٦	٣١,٦	٤	٢١
٢٢	– طاقة الوضع سالبه للجسم الموضوع عند النقطة ص*.	٤	٢١	٢	١٠,٥
	– طاقة الوضع سالبه للجسم الموضوع عند النقطة س*.	٧	٣٦,٨	٨	٤٢
٢٣	– الطاقة الميكانيكية لجسم ما هي طاقته الحركية.	٧	٣٦,٨	٨	٤٢
	– الطاقة الميكانيكية لجسم ما هي طاقة وضعه.	٥	٢٦	٤	٢١
٢٤	–الطاقة الميكانيكية لجسم ما تساوي وزنه.	٧	٣٦,٨	٣	١٥,٨
	– الطاقة الميكانيكية لجسم ما تساوي قدرته.	٣	١٥,٨	٦	٣١,٦
٢٥	–مجموع المادة والطاقة في الكون غير ثابت.	٦	٣١,٦	٥	٢٦
	–طاقة الجسم تنقص بمقدار الشغل المبذول عليه.	٧	٣٦,٨	٦	٣١,٦
٢٦	– الطاقة الميكانيكية التي يكتسبها الجسم تساوي طاقة وضعه.	٦	٣١,٦	٥	٢٦
	– الطاقة الميكانيكية التي يكتسبها الجسم تساوي وزنه.	٣	١٥,٨	٣	١٥,٨
٢٧	– الطاقة الميكانيكية للطفل عند النقطة س* تساوي وزنه.	٨	٤٢	١٠	٥٢,٦
	– الطاقة الميكانيكية للطفل عند النقطة س* تساوي طاقة وضعه.	٤	٢١	٣	١٥,٨

*انظر الملحق رقم (١)

رقم الفقرة	المفاهيم البديلة	عدد ونسبة الطلبة الذين تنتشر بينهم المفاهيم البديلة قبل المُعالجة التجريبية: المجموعة الضابطة – العدد	المجموعة الضابطة – النسبة %	المجموعة التجريبية – العدد	المجموعة التجريبية – النسبة %
٢٨	– الطاقة الميكانيكية للطفل عند النقطـــة ص* تساوي وزنه.	٣	١٥,٨	٤	٢١
	– الطاقة الميكانيكية للطفل عند النقطـــة ص* تساوي طاقته الحركية.	٧	٣٦,٨	٤	٢١
٢٩	– العلاقة بين الطاقة الميكانيكية لجسم ما مــع طاقته الحركية علاقة عكسية.	٨	٤٢	٧	٣٦,٨
	– إذا زادت الطاقة الحركية للجسم تبقى طاقتــه الميكانيكية ثابتة.	٤	٢١	٥	٢٦
٣٠	– تعتمد الطاقة الميكانيكية على سرعة الجسم فقط.	٥	٢٦	٣	١٥,٨
	– تعتمد الطاقة الميكانيكية على كتلة الجسم فقط.	٦	٣١,٦٠	٧	٣٦,٨
٣١	– ثبوت الطاقة الميكانيكية يُطلق عليه قـــانون الطاقة الحركية.	٧	٣٦,٨	٨	٤٢
	– ثبوت الطاقة الميكانيكية يُطلق عليه مبرهنـــة الشغل والطاقة.	٦	٣١,٦	٤	٢١
٣٢	– الطاقة الميكانيكية المفقودة تساوي الطاقـــة الحركية.	٣	١٥,٨	٥	٢٦
	– الطاقة الميكانيكية المفقودة تســاوي طاقـــة الوضع.	٧	٣٦,٨	٦	٣١,٦
٣٣	–وحدة قياس الطاقة الميكانيكية هي الواط.	٧	٣٦,٨	٨	٤٢
	–وحدة قياس الطاقة الميكانيكية هي النيوتن.	٥	١٦	٢	١٠,٥
٣٤	– الطاقة الميكانيكية للجسم عند النقطـــة س* هي طاقته الحركية.	٤	٢١	٢	١٠,٥
	– الطاقة الميكانيكية للجسم عند النقطـــة س* تساوي وزنه.	٦	٣١,٦	٧	٣٦,٨

*انظر الملحق رقم (١)

رقم الفقرة	المفاهيم البديلة	عدد ونسبة الطلبة الذين تنتشر بينهم المفاهيم البديلة قبل المُعالجة التجريبية			
		المجموعة الضابطة		المجموعة التجريبية	
		العدد	النسبة %	العدد	النسبة %
٣٥	- الطاقة الميكانيكية للجسم عند النقطة ص* هي طاقته الحركية.	٥	٢٦	٦	٣١,٦
	- الطاقة الميكانيكية للجسم عند النقطة ص* هي طاقة وضعه.	٧	٣٦,٨	٧	٣٦,٨
٣٦	- الطاقة الميكانيكية للجسم عند النقطة ع* تساوي الطاقة الميكانيكية للجسم عند النقطة س* فقط.	٢	١٠,٥	٣	١٥,٨
	- الطاقة الميكانيكية للجسم عند النقطة ع* تساوي الطاقة الميكانيكية للجسم عند النقطة ص* فقط.	٩	٤٧	٩	٤٧

*انظر الملحق رقم (١)

يُلاحظ من الجدول رقم (٢) أن أكثر المفاهيم البديلة شيوعاً بين طلبة المجموعة الضابطة هو اعتقادهم بأنه كلما كان الشغل المبذول على الجسم أقل كلما كانت الطاقة الحركية التي يكتسبها أكبر حيث كان عدد الطلبة الذين ينتشر بينهم هذا الفهم البديل (١٢) طالباً يشكلون ما نسبته ٦٣% من طلبة المجموعة الضابطة ، أما اقل المفاهيم البديلة شيوعاً بين طلبة تلك المجموعة فهو اعتقادهم بأنه كلما زادت كتلة الجسم تبقى طاقة وضعه ثابتة حيث انتشر هذا الفهم بين طالباً واحداً يشكل ما نسبته ٥% من طلبة المجموعة الضابطة كما أن أكثر المفاهيم البديلة شيوعاً بين طلبة المجموعة التجريبية هو اعتقادهم بأن الطاقة الميكانيكية لجسم ما تساوي وزنه حيث انتشر هذا الفهم البديل بين (١٠) طلاب يشكلون ما نسبته ٥٢,٦% من طلبة هذه المجموعة،بينما كان اقل المفاهيم البديلة شيوعاً بين طلبة تلك المجموعة أن الوزن هو مقدرة الجسم على إنجاز شغل ما حيث انتشر هذا الفهم بين طالباً واحداً يشكل ما نسبته ٥% من طلبة المجموعة التجريبية .

ثانيا : النتائج المتعلقة بالفروق بين مجموعتي الدراسة على اختبار الكشف عن المفاهيم البديلة لمفهوم الطاقة الميكانيكية المطبق قبل البدء بالمعالجة التجريبية :

لمعرفة ما إذا كان هنالك فروق ذات دلالة إحصائية في أداء مجموعتي الدراسة على اختبار الكشف عن المفاهيم البديلة لمفهوم الطاقة الميكانيكية المطبق قبل البدء بالمعالجة التجريبية ، جرى استخدام اختبار (ت) للبيانات المستقلة ، ويبين الجدول رقم (٣) نتائج هذا الاختبار.

جدول رقم (٣)

نتائج اختبار (ت) للبيانات المستقلة لأداء مجموعتي الدراسة التجريبية والضابطة على اختبار الكشف عن المفاهيم البديلة لمفهوم الطاقة الميكانيكية المطبق قبل البدء بالمعالجة التجريبية.

المجموعة	عدد أفراد المجموعة	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجات الحرية	قيمة (ت) المحسوبة	قيمة (ت) الجدولية
التجريبية	١٩	١٥,٩٥	٢,٥٤	٣٦	٠,٨٣	٢,٠٢١
الضابطة	١٩	١٥,٢١	٢,٩٢			

ملاحظة : العلامة القصوى على الاختبار = ٣٦ علامة.

يلاحظ من الجدول رقم (٣) أن قيمة (ت) المحسوبة (٠,٨٣) أقل من قيمة (ت) الجدولية (٢,٠٢١) عند درجات حرية (٣٦) مما يدل على عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية على مستوى الدلالة (α = ٠,٠٥) بين المتوسطات الحسابية لمجموعتي الدراسة وهذا يدل على تكافؤ المجموعتين الضابطة والتجريبية من حيث المعرفة السابقة بمفهوم الطاقة الميكانيكية.

ثالثا : النتائج المتعلقة بالفروق بين مجموعتي الدراسة على اختبار الكشف عن المفاهيم البديلة لمفهوم الطاقة الميكانيكية المطبق بعد الانتهاء من المعالجة التجريبية.

بعد الانتهاء من المعالجة التجريبية ، جرى تطبيق اختبار الكشف عن المفاهيم البديلة لمفهوم الطاقة الميكانيكية لمعرفة ما إذا كان هنالك فروق ذات دلالة إحصائية في أداء مجموعتي الدراسة على هذا الاختبار ، حيث تم استخدام اختبار (ت) للبيانات المستقلة ، ويبين الجدول رقم (٤) نتائج هذا الاختبار.

جدول رقم (٤)

نتائج اختبار (ت) للبيانات المستقلة لأداء مجموعتي الدراسة التجريبية والضابطة على اختبار الكشف عن المفاهيم البديلة لمفهوم الطاقة الميكانيكية المطبق بعد الانتهاء من المعالجة التجريبية.

المجموعة	عدد أفــراد المجموعة	الوسط الحسابى	الانحراف المعياري	درجات الحرية	قيمة(ت) المحسوبة	قيمة (ت) الجدولية
التجريبية	١٩	٢٤,٢١	٤,٠٩	٣٦	٣,٠١	٢,٠٢١
الضابطة	١٩	٢٠,٠٥	٤,٤١			

ملاحظة : العلامة القصوى على الاختبار = ٣٦ علامة.

يلاحظ من الجدول رقم (٤) أن قيمة (ت) المحسوبة (٣,٠١) أكبر من قيمة (ت) الجدولية (٢,٠٢١) عند درجات حرية (٣٦) مما يُدل على وجود فروق ذات دلالـــة إحصائية على مستوى الدلالة (α = ٠,٠٥) بين المتوســـطات الحســابية لمجموعتــي الدراسة ولصالح المجموعة التجريبية وهذا يدل على تفّوق إستراتيجيات التغيّر المفـاهيمي – في مساعدة الطلبة على اكتساب الفهم العلمي السليم – على الطريقـــة التقليديـــة فـــي التدريس.

الفصل الخامس

مناقشة النتائج والتوصيات

لقد هدفت هذه الدراسة إلى تشخيص المفاهيم البديلة لمفهوم الطاقة الميكانيكية لدى طلاب الصف التاسع الأساسي قبل البدء بالمعالجة التجريبيـــة، واختبــار مــدى فعاليــة إستراتيجيات التغير المفاهيمي في مساعدتهم على اكتساب الفهم العلمي الســـليم لمفــهوم الطاقة الميكانيكية مقارنة بالطريقة التقليدية .

ولتحقيق هذين الهدفين ، تم تطبيق اختبار الكشف عن المفــاهيم البديلــة لمفــهوم الطاقة الميكانيكية للكشف عن هذه المفاهيم ولمعرفة مدى تكافؤ مجموعتي الدراسة مـــن حيث المعرفة السابقة لهذا المفهوم قبل البدء بالمعالجة التجريبية، وبعد الانتهاء من هــذه المعالجة أُعيد تطبيق هذا الاختبار على أفراد مجموعتي الدراســة وذلــك لمعرفــة أثــر المعالجة التجريبية في مساعدة الطلبة على اكتساب الفهم العلمي السليم لمفـــهوم الطاقــة الميكانيكية .

أشارت نتائج الدراسة إلى شيوع العديد مــن المفــاهيم البديلــة لمفــهوم الطاقــة الميكانيكية بين طلاب مجموعتي الدراسة والى عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية على اختبار الكشف عن المفاهيم البديلة والمُطبق قبل البدء بالمعالجة التجريبية مما يدل علـــى تكافؤ مجموعتي الدراسة من حيث المعرفة السابقة لمفهوم الطاقة الميكانيكية، كما أشارت النتائج إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية على اختبار الكشف عــن المفــاهيم البديلــة والمُطبق بعد الانتهاء من المعالجة التجريبية ولصالح المجموعة التجريبية مما يدل علـــى تفوق إستراتيجيات التغير المفاهيمي على الطريقة التقليدية في التدريس .

وفيما يلي عرضاً لمناقشة النتائج التي توصلت إليها هذه الدراسة :

أولاً: مناقشة النتائج المتعلقة بالمفاهيم البديلة لمفهوم الطاقة الميكانيكية لدى طلبة مجموعتي الدراسة قبل البدء بالمعالجة التجريبية :

لقد أظهرت نتائج اختبار الكشف عن المفاهيم البديلة لمفهوم الطاقة الميكانيكية المُطبق قبل البدء بالمعالجة التجريبية تكافؤ مجموعتي الدراسة من حيث المعرفة السابقة لمفهوم الطاقة الميكانيكية مما يدل على أن هؤلاء الطلبة يمتلكون معرفة سابقة متقاربة لمفهوم الطاقة الميكانيكية، كما أظهرت هذه النتائج شيوع العديد من المفاهيم البديلة لمفهوم الطاقة الميكانيكية لدى طلاب مجموعتي الدراسة وبنسب مختلفة حيث وجد أن أبرز المفاهيم البديلة شيوعاً لدى طلاب المجموعة الضابطة هي :

- كلما كان الشغل المبذول على الجسم أقل كلما كانت الطاقة الحركية التي يكتسبها أكبر حيث شاع هذا الفهم بين ٦٣% من طلبة هذه المجموعة، وربما يعود هذا الفهم البديل إلى عدم إدراك الطلبة للعلاقة ما بين الشغل المبذول على الجسم والطاقة الحركية التي يكتسبها والى عدم ترابط المعرفة السابقة لدى الطلبة والمتعلقة بمفهومي الشغل والطاقة الحركية .
- العلاقة بين طاقة الوضع لجسم ما مع كتلته وبقاء ارتفاعه ثابتاً علاقة عكسية ، حيث شاع هذا الفهم بين ٥٧,٩% من طلبة هذه المجموعة، ومن الممكن أن يكون السبب وراء هذا الفهم البديل هو عدم إدراك الطلبة للعلاقة التي تربط ما بين طاقة وضع الجسم وارتفاعه عن مستوى سطح الأرض وكتلته .
- الطاقة الحركية المكتسبة لجسم يتحرك تحت تأثير وزنه تساوي وزن الجسم، واعتقادهم بأن الجسم يكتسب طاقة وضع إذا بقي على مستوى سطح الأرض، بالإضافة إلى أن الطاقة الميكانيكية للجسم عند أي نقطة في مساره غير محفوظة حيث شاعت هذه المفاهيم بين ٤٧% من طلبة هذه المجموعة ، وربما يعود وجود هذه المفاهيم إلى خلط الطلبة بين مفهومي الوزن والطاقة الحركية وعدم إدراكهم بأن طاقة الوضع هي الطاقة التي يكتسبها الجسم نتيجة وجوده على ارتفاع معين عن سطح الأرض بالإضافة إلى عدم معرفتهم لقانون حفظ الطاقة الميكانيكية .

كما وجد أن ابرز المفاهيم البديلة شيوعاً لدى طلبة المجموعة التجريبية هي :

- الطاقة الميكانيكية لجسم ما تساوي وزنه حيث شاع هذا الفهم بين ٥٢,٦% من طلبة هذه المجموعة ومن الممكن أن يكون هذا الفهم البديل بسبب خلط الطلبة ما بين مفهومي الطاقة الميكانيكية والوزن والى عدم معرفتهم بأن الطاقة الميكانيكية هي مجموع طاقتي الوضع والحركة لجسم ما وأن الوزن هو مقدار جذب الأرض للجسم .

-كلما كان الشغل المبذول على الجسم أقل كلما كانت الطاقة الحركية التي يكتسبها أكبر، وأن العلاقة بين طاقة الوضع لجسم ما مع كتلته وبقاء ارتفاعه ثابتاً علاقة عكسية ، بالإضافة إلى اعتقادهم بان الطاقة الميكانيكية للجسم عند أي نقطة في مساره غير محفوظة ، حيث شاعت هذه المفاهيم بين ٤٧% من طلبة هذه المجموعة وربما يعود وجود هذه المفاهيم إلى عدم إدراكهم للعلاقة ما بين الطاقة الحركية والشغل المبذول على الجسم والى عدم ترابط المعرفة السابقة لديهم والمتعلقة بالعلاقة ما بين طاقة وضع الجسم مع كتلته وارتفاعه عن سطح الأرض والى عدم معرفتهم لقانون حفظ الطاقة الميكانيكية .

- الطاقة الضائعة بسبب مقاومة الهواء هي الطاقة المنقولة إلى الجسم نتيجة تأثير وزنه، وأن طاقة الوضع تعتمد على سرعة الجسم وارتفاعه عن مستوى سطح الأرض كمستوى مرجعي بالإضافة إلى أن التغير في طاقة الوضع لجسم ساقط في مجال الجاذبية الأرضية يساوي التغير في كتلته ، حيث شاعت هذه المفاهيم بين ٤٢% من طلبة هذه المجموعة ومن الممكن أن يكون وجود هذه المفاهيم بسبب عدم إدراك الطلبة لمفاهيم الوزن والطاقة وعدم ترابط ما يوجد لديهم من معرفة سابقة عن العلاقة التي تربط ما بين طاقة الوضع لجسم ما مع ارتفاعه عن سطح الأرض ومع كتلته .

وحسب تفسير الباحث فأن انتشار المفاهيم البديلة بين طلبة مجموعتي الدراسة وبنسب مختلفة يعود إلى الأسباب التالية :

-ضعف فهم الطلبة للمفاهيم العلمية وتوفر القدرة القليلة لديهم على فهم وإدراك العلاقات التي تربط هذه المفاهيم مع بعضها البعض .

-الطريقة التي يتم بها تدريس المفاهيم العلمية حيث تُقدّم هذه المفاهيم للطلبة بطريقة نثرية غير مترابطة مع قلة الاهتمام والتركيز على المعرفة السابقة لديهم حول هذه المفاهيم مما يؤدي إلى قلة فهم وإدراك الطلبة لتلك المفاهيم .

-الطريقة التي تعالج بها كتب الفيزياء المقررة المفاهيم العلمية حيث تحتوي هذه الكتب على القليل من الأنشطة التي يساعد تنفيذها على اكتساب الفهم العلمي السليم للمفاهيم العلمية ، حيث وجد الباحث بأن عدد الأنشطة التي تتعلق بالمادة التعليمية الخاصة بمفهوم الطاقة الميكانيكية خمسة أنشطة وهذا العدد القليل من الأنشطة لا يساعد الطلبة على اكتساب الفهم العلمي السليم لذلك المفهوم.

-قلة توفر المختبرات العلمية التي تحتوي على الأجهزة والأدوات التي تساعد بدورها على إجراء الأنشطة والتجارب ذات العلاقة بالمفاهيم العلمية المختلفة حيث أن إجراء هذه الأنشطة والتجارب يساعد على ترسيخ المفاهيم العلمية في عقول الطلبة وإبعادهم عن حفظها صماً دون إدراكهم للعلاقات الموجودة ما بين هذه المفاهيم .

-المعرفة التي يكتسبها الطلبة ذاتياً من خلال تفاعلهم مع بعضهم البعض ومع البيئة المحيطة بهم حيث يؤدي ذلك إلى ترسيخ المفاهيم البديلة في أذهانهم وبالتالي صعوبة تغييرها وتأثيرها سلبياً على المعرفة العلمية الجديدة التي سوف يتعلمونها .

وتتفق هذه النتائج من حيث شيوع المفاهيم البديلة للمفاهيم العلمية المختلفة لدى الطلبة وفي مختلف المراحل التعليمية مع نتائج الدراسات السابقة والتي هدفت إلى تشخيص هذه المفاهيم ومعرفة مدى شيوعها (Barrow, 1990 ؛Kesidou&Duit, 1993؛ أبو يمن، ١٩٩٤؛ Potari & Spiliotopolou, 1996؛ فرج الله، ١٩٩٨؛ Harrison et al., 1999 ؛ القيسي، ٢٠٠٠).

ويرى الباحث – حسب معرفته واطلاعه – بأن انتشار المفاهيم البديلة لدى الطلبة وفي مختلف المراحل التعليمية قد أصبح أمرا بديهياً-كما يبدو – وهذا يستدعي القيام بتشخيصها والكشف عنها ومن ثم اختيار الطرق المناسبة لمعالجتها قبل البدء بالعملية التعليمية.

ثانياً:– مناقشة النتائج المتعلقة بأثر المعالجة التجريبية في مساعدة طلبة مجموعتي الدراسة على اكتساب الفهم العلمي السليم لمفهوم الطاقة الميكانيكية:

لقد بلغ المتوسط الحسابي لعلامات طلبة المجموعة التجريبية على اختبار الكشف عن المفاهيم البديلة لمفهوم الطاقة الميكانيكية المُطبّق بعد الانتهاء من المعالجة التجريبية (٢٤.٢١) والمتوسط الحسابي لعلامات طلبة المجموعة الضابطة(٢٠.٠٥) وعندما تم استخدام اختبار(ت) للبيانات المستقلة أظهرت النتائج أن هنالك فروق ذات دلالة إحصائية على مستوى الدلالة (α = ٠,٠٥) بين الأوساط الحسابية لمجموعتي الدراسة ولصالح المجموعة التجريبية .

إن نتائج هذه الدراسة والمتعلقة بأثر المعالجة التجريبية تؤكد على فعالية استراتيجيات التغير المفاهيمي في مساعدة الطلبة على اكتساب الفهم العلمي السليم لمفهوم الطاقة الميكانيكية مقارنة بالطريقة التقليدية ويمكن أن يُعزى ذلك إلى أن هذه الاستراتيجيات تعمل على مساعدة المتعلم على فهم واستيعاب المفاهيم العلمية من خلال

ربط المعرفة السابقة الموجودة لديه مع المعرفة الجديدة التي يتعلمها ، كما أن رغبة المتعلم في تغيير طريقته لتعلم المفاهيم العلمية من خلال مشاركته في المناقشة وإجراء الأنشطة وعدم اعتماده على الحفظ والتلقين يمكن أن يعتبر عاملاً مساعداً لتفوق طلبة المجموعة التجريبية في اكتساب الفهم العلمي السليم لمفهوم الطاقة الميكانيكية على طلبة المجموعة الضابطة التي اقتصرت طريقة تدريسهم (الطريقة التقليدية) على المعلم وشرحه وليس على المتعلم وكيفية اكتسابه للمفاهيم العلمية .

وتتفق نتائج هذه الدراسة والمتعلقة بأثر المعالجة التجريبية مع نتائج الدراسات السابقة والتي أشارت إلى فعالية استراتيجيات التغير المفاهيمي في مساعدة الطلبة على اكتساب الفهم العلمي السليم (Basili & Sanford, 1991؛ العياصرة، ١٩٩٢، Fetherstonhaugh & Treagust, 1992; Clement, 1993; Stofflet &Stoddart, 1994 ؛ صباريني والخطيب، ١٩٩٤ ؛ Gobert & Clement , 1999;Tao & Gonstone,1999; Jones et al., 2000).

وقد اختلفت نتائج هذه الدراسة (جزئياً) مع نتائج بعض الدراسات التي إشارات إلى عدم وجود فعالية كاملة في استراتيجيات التغير المفاهيمي في مساعدة الطلبة على اكتساب الفهم العلمي السليم (Boujaoudo, 1989 ; Hsieh, 1996).

التوصيات :

في ضوء النتائج التي تمخضت عنها هذه الدراسة ، يمكن التوجه بالتوصيات التالية:

أولاً: في مجال البحث:-

١-إجراء المزيد من الدراسات لتشخيص المفاهيم البديلة للمفاهيم العلمية المختلفة ولكافة المجالات المعرفية مثل الكيمياء والعلوم الحياتية والرياضيات وغيرها.

٢- إجراء دراسات مماثلة لهذه الدراسات تتناول اختبار مدى فعالية استراتيجيات التغير المفاهيمي في إكساب الطلبة الفهم العلمي السليم لمفاهيم علمية مختلفة ولكافة المجالات المعرفية مثل الكيمياء والعلوم الحياتية والرياضيات وغيرها .

ثانياً :- في مجال التدريس :-

١-تشخيص المفاهيم البديلة لدى الطلبة قبل البدء بالعملية التعليمية وذلك من اجل استخدام الاستراتيجيات التدريسية المناسبة لمساعدتهم على اكتساب الفهم العلمي السليم للمفاهيم البديلة الشائعة لديهم .

٢-التنويع في أساليب التدريس واستخدام الأساليب الحديثة مثل استراتيجيات التغير المفاهيمي والتي أثبتت فعاليتها في مساعدة الطلبة على اكتساب الفهم العلمي السليم للمفاهيم العلمية المختلفة .

٣-العمل على تدريب المعلمين على كيفية استخدام استراتيجيات التغير المفاهيمي في التدريس من خلال عقد الدورات التدريبية لهم.

٤-العمل على تنقيح المناهج الدراسية من خلال زيادة عدد الأنشطة في هذه المناهج ووضع النماذج التجريبية التي تتمكن من خلالها هذه المناهج من تقديم المفاهيم العلمية بطريقة مترابطة تساعد على تشخيص المفاهيم البديلة لدى الطلبة ومن ثم معالجتها.

المراجع :

أ-المراجع العربية :

إبراهيم، قاسم.(١٩٩٩).الدور الجديد للمعلم في عهد التكنولوجيا . **رسالة المعلم**، ٢(٣٩)، ٥٠-٥٧.

أبو يمن، رلى. (١٩٩٤). **تشخيص الأخطاء المفاهيمية العلمية لدى طلبة الصف السابع في محافظة العاصمة وتأثيرها على التحصيل المدرسي لديهم في العلوم العامة.** رسالة ماجستير غير منشورة، الجامعة الأردنية، عمان،الأردن.

تايه، بسام. (١٩٩٤). **المفاهيم البديلة في مفهوم الجهاز الدوري لدى طلبة الصف السادس الأساسي مقارنة مع طلبة الصف التاسع الأساسي في المدارس الحكومية التابعة لمديرية تربية عمان الكبرى الثانية.** رسالة ماجستير غير منشورة، الجامعة الأردنية، عمان، الأردن.

تيم، عدنان؛ شموط، أسامة؛ وزيتون، عايش. (١٩٨٤). تطور مستوى المفاهيم العلمية بين الصفين الثالث الإعدادي والثالث الثانوي في بعض المدارس الحكومية في العاصمة عمان. **دراسات العلوم الاجتماعية والتربية**، ١١(٦)، ٨٩-١٠٧.

جرادات، عزت. (١٩٨٩). خطوط رئيسية للتعريف بخطة التطوير التربوي. **رسالة المعلم، بديل العددين الأول والثاني** (٣٠)، ٩ -٢٠.

الخليل، حسين. (١٩٩٨). **الأخطاء المفاهيمية في الكيمياء لدى طلبة المرحلة الثانوية في الأردن.** رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة اليرموك، اربد، الأردن.

الخولي، عبادة. (١٩٩٩). فعالية نموذج جانيية الاستقرائي وميرل – تنسون في اكساب تلاميذ المدرسة الثانوية الصناعية المفاهيم الكهربائية وتنمية التفكير الاستدلالي. **مجلة كلية التربية**، ١٥ (١)، ص١٥٦-١٨٧.

الزعبي، طلال. (١٩٩٢). **أثر مستوى البنية المفاهيمية لمعلمي العلوم في المرحلة الأساسية على إستراتيجيات تدريسهم ومستوى البنية المفاهيمية لطلبتهم.** رسالة دكتوراه غير منشورة، الجامعة الأردنية، عمان، الأردن.

زيتون، عايش. (١٩٩٤). **أساليب تدريس العلوم** (الطبعة الأولى). عمان، دار الشروق.

سرحان، نجوى. (١٩٩٥). **طبيعة المفاهيم البديلة التي يحملها طلاب الصف السابع وطلاب الصف العاشر عن مفهوم الاحتراق**. رسالة ماجستير غير منشورة، الجامعة الأردنية، عمان، الأردن.

سعادة، جودت؛ اليوسف، جمال. (١٩٨٨). **تدريس مفاهيم اللغة العربية والرياضيات والعلوم والتربية الاجتماعية** (الطبعة الأولى). بيروت، دار الجليل.

سليمان، ممدوح .(١٩٨٤).اثر إدراك الطالب المعلم للحدود الفاصلة بين طرائق التدريس وأساليب التدريس واستراتيجيات التدريس في تنمية بيئة تعليمية فعالة داخل الصف.**رسالة الخليج العربي**، (٢٤)، ١١٩-١٤٦.

السليم، ملاك. (١٩٩٦). تقويم المفاهيم الكيميائية لدى طلاب الصف الأول الثانوي بمدينة الرياض. **رسالة الخليج العربي**، ٥٧ السنة (١٦)، ١١٩-١٤٣.

الشلبي، الهام. (١٩٩٥). **اثر النص العلمي المبني على المفاهيم البديلة في تحصيل الطلبة للمفاهيم العلمية**. رسالة ماجستير غير منشورة، الجامعة الأردنية، عمان، الأردن.

الشهراني، عامر. (١٩٩٦). الفهم الخاطئ لبعض مفاهيم التغذية والتنفس في النباتات الخضراء. **المجلة العربية للتربية**، ١٦ (٢)، ٨-٣٤.

الشياب، معن. (١٩٩٨). **مشكلات تعليم مادة الفيزياء للصف الثاني الثانوي العلمي من وجهة نظر المعلمين**. رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة اليرموك، اربد، الأردن.

صباريني، محمد؛ الخطيب، قاسم. (١٩٩٤). أثر إستراتيجيات التغير المفهومي الصفية لبعض المفاهيم الفيزيائية لدى الطلاب في الصف الأول الثانوي العلمي. **رسالة الخليج العربي**، ٤٩ السنة (١٤)، ١٥-٥٢.

عودة، أحمد. (١٩٨٥). **القياس والتقويم في العملية التدريسية (الطبعة الأولى)**. اربد، دار الأمل.

عودة، احمد؛ ملكاوي، فتحي . (١٩٩٢).**أساسيات البحث العلمي في التربية والعلوم الإنسانية (الطبعة الثانية)** . اربد، مكتبة الكتاني .

عويضه، محمود. (١٩٩٢). **تطور معرفة معلمي الفيزياء في المرحلة الثانوية لمادة الفيزياء وأصول تدريسها**. رسالة دكتوراه غير منشورة، الجامعة الأردنية، عمان، الأردن.

العياصرة، أحمد. (١٩٩٢). أثر استخدام استراتيجيات التغيّر المفاهيمي في إكساب طلاب الصف الأول الثانوي العلمي الفهم السليم لمفهوم القوة. رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة اليرموك، اربد، الأردن.

غيات، بوفلجة. (١٩٩٦). المنهج التجريبي في التعلّم. مجلة التربية، ١١٦ السنة (٢٥)، ٨٩-١٠٥.

فرج الله، صالح. (١٩٩٨). الأخطاء المفاهيمية في الحسابات الكيميائية والطاقة في التفاعلات الكيميائية لدى طلبة الصف العاشر الأساسي في محافظة البلقاء.رسالة ماجستير غير منشورة، الجامعة الأردنية، عمان، الأردن.

فريج، عطية. (١٩٨٨). استكشاف المفاهيم الخطأ في العلوم الطبيعية والعلوم البيولوجية لدى معلمي العلوم في المرحلة الابتدائية العليا. رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة اليرموك، اربد، الأردن.

القرعان، فرح. (١٩٩٠). دراسة استقصائية في مدى فعالية تدريس مفاهيم المتجهات في الفيزياء بطريقة خرائط المفاهيم. رسالة ماجستير غير منشورة، الجامعة الأردنية، عمان، الأردن.

القيسي، رعد. (٢٠٠٠). تشخيص المفاهيم الخطأ في موضوع انعكاس الضوء لدى طلبة الصف العاشر الأساسي في مدارس عمان الأولى. رسالة ماجستير غير منشورة، الجامعة الأردنية، عمان، الأردن.

ماتيرو، بربارا؛ موانجي، آنا؛ شليتي، رث.(٢٠٠٠). الأساليب الإبداعية في التدريس الجامعي(حسين بعاره و ماجد الخطايبة، مترجمان). عمان، الأردن، دار الشروق للنشر والتوزيع (الكتاب الأصلي منشور سنة ١٩٩٥).

مديرية البحث والتطوير التربوي. (١٩٩٠). التطوير التربوي. رسالة المعلم، ٤(٣١)، ٧-٢٣.

المديرية العامة للمناهج وتقنيات التعليم .(١٩٩١).منهاج العلوم وخطوطه العريضة في مرحلة التعليم الأساسي .وزارة التربية والتعليم، الأردن.

الوهر، محمود. (١٩٩٢). تغيير المفاهيم البديلة للطلبة وعلاقته بنمط تعلمهم وسمات شخصيتهم واتجاهاتهم العلمية. رسالة دكتوراه غير منشورة، الجامعة الأردنية، عمان، الأردن.

ب- المراجع الأجنبية :

Barrow, L. (1990). Elementary science text books and potential magnet misconceptions. **School Science and Mathematics, 90** (8), 716-721.

Basili, P., & Sanford, J. (1991). Conceptual change strategies and cooperative group work in chemistry. **Journal of Research in Science Teaching, 28** (4), 293-304.

Boujaoude, S. (1989). Astudy of conceptual change in junior high school science students during instruction about the concept of burning . **Disseration Abstract international, 49** (11), 3320-A.

Clement, J. (1993). Using briding analogies and anchoring intuitions to deal with students' preconceptions in physics. **Journal of Research in science Teaching, 30** (10), 1241-1257.

Fetherstonhaugh, T. & Treagust, D. (1992). Students' understanding of light and it's properties : teaching to engender conceptual change. **Sience Education, 76** (6), 653-672.

Gobert, J. & Clement J. (1999). Effects of student-generated diagrams versus student-generated summaries on conceptual under standing of causal and dynamic knowledge in plate tectonics. **Journal of Research in science Teaching, 36** (1), 39-53.

Jones , M., Carter , G.& Rua, M. (2000). Exploring the development of coneptual ecologies : communities of concepts related to convection and heat. **Journal of Research in Science Teaching** , **37** (2), 139-159.

Harrison, A., Grayson, D. & Treagust, D. (1999) Investigatinga grade 11 students' evolving conceptions of heat and temperature. **Journal of Research in Science Teaching, 36** (1), 55-87.

Hewson, M. & Hewson, P. (1983). Effect of instruction using student prior knowledge and conceptual change strategies on science learning. **Journal of Researchin Science Teaching, 20** (8), 731-743.

Hewson, P., & Thorley, N. (1989). The conditions of conceptual change in the classroom .**International Journal of Science education. 11** (special issue), 541-553.

Hsieh,J. (1996).Influencing fourth – grade students' conceptual change about light propagation. **Disseration Abstract International, 57**(3), 1083-A.

Kesidou, S., & Duit, R. (1993). Students' conceptions of the second law of thermodynamics - an interpretive study .**Journal of Research in science Teaching, 30** (1), 85-106.

Posner, G. (1982).Cognitive science and aconceptual change epistemology : anew approach to curricular research. **International Journal Of Science Education.** 4(1), 106-126.

المشار إليه في محمد صباريني وقاسم الخطيـــب .(١٩٩٤).اثـــر اســـتراتيجيات التغـــير المفهومي الصفية لبعض المفاهيم الفيزيائية لدى الطـــلاب فـــي الصـــف الأول الثـــانوي العلمي.رسالة الخليج العربي، ٤٩ السنة (١٤)، ١٥ –٥٢.

Posner, G., Strike, K., Hewson, P., & Gertzog,W. (1982) Accommodation of A Scientific conception : toward a theory of conceptual change .**Science Education, 66** (2), 211-227.

Potari, D., & spiliotopoulou, V. (1996). Childern's approaches to the concept of volume. **Science Education, 80** (3), 341-360.

Stofflett, R., & Stoddart, T. (1994). The ability to understand and use conceptual change pedagogy as a function of prior content learning experience. **Journal of Research in Science Teaching, 31** (1), 31-51.

Tao, P. & Gunstone , R. (1999). The process of conceptual change in force and motion during computer – supported physics instruction. **Journal of Research in Science Teaching, 36** (7), 859-882.

الملاحـــــق

ملحق رقم (١)

اختبار الكشف عن المفاهيم البديلة لمفهوم الطاقة الميكانيكية

الصف: التاسع الأساسي		الاسم:

الزمن :٤٥ دقيقه		الشعبة:

ضع دائرة حول رمز الإجابة الصحيحة فيما يلي :

١- تسمى الطاقة المصاحبة لحركة جسم معين بـــ :

أ-طاقة الوضع.	ب-الطاقة الحركية.	ج-الوزن.

٢- تعتمد الطاقة الحركية لجسم ما على :

أ- تسارع السقوط الحر.	ب-وزن الجسم.	ج-كتلة الجسم وسرعته.

٣-وحدة قياس الطاقة الحركية هي:

أ-الجول.	ب-النيوتن.	ج-الواط.

٤-الأجسام الساقطة بتأثير الجاذبية الأرضية:

أ-تزداد طاقتها الحركية .

ب-تقل طاقتها الحركية.

ج-تبقى طاقتها الحركية ثابتة.

٥-العلاقة بين الشغل المبذول والطاقة الحركية هي:

أ- كلما كان الشغل المبذول على الجسم اقل كلما كانت الطاقة الحركية التي يكتسبها اكبر

ب- كلما كان الشغل المبذول على الجسم اكبر كلما كانت الطاقة الحركية التي يكتسبها اقل

ج- كلما كان الشغل المبذول على الجسم اكبر كلما كانت الطاقة الحركية التي يكتسبها اكبر .

٦- تعرف مقدرة الجسم على إنجاز شغل ما بأنها:

أ- طاقة ذلك الجسم.

ب- وزن ذلك الجسم.

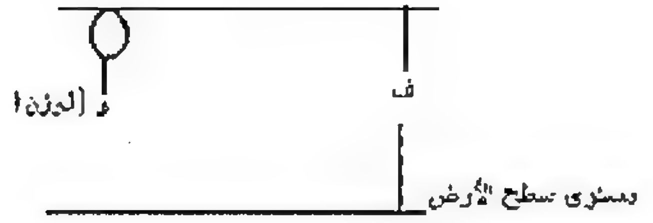
ج- كتلة ذلك الجسم.

٧- يمثل الشكل (١) جسما موضوعا على ارتفاع معين (ف)من مستوى سطح الأرض فإذا ترك ذلك الجسم ليسقط سقوطا حرا فإن الطاقة المنقولة إليه نتيجة تأثير وزنه هي:-

أ-طاقة وضع.

ب-طاقة حركية

ج-طاقة ضائعة بسبب مقاومة الهواء.



الشكل(١):السؤال رقم ٧ .

٨- يكتسب الجسم طاقة حركية:

أ-إذا اكتسب سرعة معينة.

ب-إذا بقي على مستوى سطح الأرض.

ج-إذا زادت كتلته إلى الضعف.

٩-إذا أثرت قوة محصلة في جسم ما فان الشغل الذي تنجزه تلك القوة لتحريك ذلك الجسم يساوى التغير في:

أ- قدرة الجسم. ب-الطاقة الحركية للجسم. ج-طاقة وضع الجسم.

١٠- الطاقة الحركية المكتسبة لجسم يتحرك تحت تأثير وزنه تساوي :

أ- وزن ذلك الجسم.

ب- كتلة ذلك الجسم.

جـ- طاقة الوضع المنقودة لذلك الجسم.

١١- تسمى الطاقة التي تكمن في جسم ما نتيجة للشغل الذي يبذل عليه عند دفعه عن سطح الأرض في مجال الجاذبية الأرضية بـ :

أ- الطاقة الحرارية. ب- الطاقة الحركية. جـ- طاقة الوضع.

١٢- العوامل التي تعتمد عليها طاقة الوضع لجسم ما هي :

أ- وزن الجسم وارتفاعه عن مستوى سطح الأرض كمستوى مرجعي.

ب- سرعة الجسم وارتفاعه عن مستوى سطح الأرض كمستوى مرجعي.

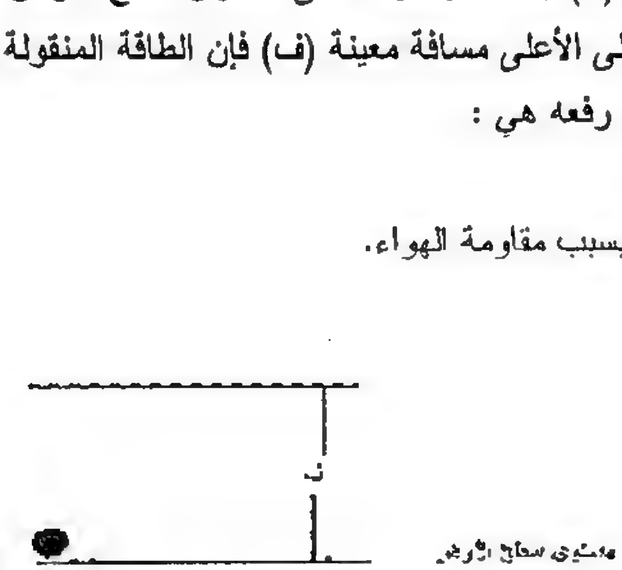
جـ- كتلة الجسم وسرعته.

١٣- يمثل الشكل (٢) جسما موضوعا على مستوى سطح الأرض فإذا قام أحد الطلبة برفع ذلك الجسم إلى الأعلى مسافة معينة (ف) فإن الطاقة المنقولة إلى الجسم نتيجة للشغل المبذول في رفعه هي :

أ- طاقة حركية.

ب- طاقة ضائعة بسبب مقاومة الهواء.

جـ- طاقة وضع.



الشكل (٢):السؤال رقم ١٣

١٤- وحدة قياس طاقة الوضع هي :

أ- الواط. ب- الجول. جـ- النيوتن.

١٥- العلاقة بين طاقة الوضع لجسم ما مع كتلته وبقاء ارتفاعه ثابتا :

أ- طردية. ب- عكسية.

جـ- إذا زادت كتلة الجسم تبقى طاقة وضعه ثابته.

١٦- الأجسام المقذوفة للأعلى :

أ- تقل طاقة وضعه.

ب- تبقى طاقة وضعها ثابته.

جـ- تزداد طاقة وضعها.

١٧-إن مقدار التغير في طاقة الوضع لجسم ساقط في مجال الجاذبية الأرضية يساوي:

أ- التغير في كتلته. ب- التغير في طاقته الحركية. جـ- التغير في وزنه.

١٨- العلاقة بين طاقة الوضع لجسم ما مع ارتفاعه عن مستوى سطح الأرض كمستوى مرجعي :

أ- علاقة عكسية.   ب- علاقة طردية.

جـ- إذا زاد ارتفاع الجسم من مستوى سطح الأرض كمستوى مرجعي تبقى طاقة وضعه ثابتة.

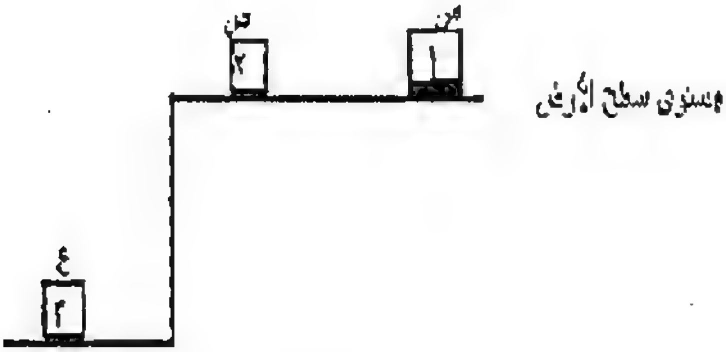
١٩- يكتسب الجسم طاقة وضع :

أ- إذا بقي ذلك الجسم على مستوى سطح الأرض.

ب- إذا اكتسب ذلك الجسم سرعة معينة.

جـ- إذا رفع ذلك الجسم مسافة رأسية معينة عن مستوى سطح الأرض.

* يمثل الشكل (٣) ثلاثة أجسام (١،٢،٣) موضوعة على أبعاد مختلفة (س،ص،ع) عن مستوى سطح الأرض اعتمد على ذلك الشكل للإجابة عن الأسئلة التالية (٢٠،٢١،٢٢) :



الشكل (٣):السؤال رقم ٢٠، ٢١، ٢٢

٢٠- طاقة الوضع تساوي صفرا :

أ- للجسم الموضوع عند النقطة س.

ب- للجسم الموضوع عند النقطة ص.

جـ- للجسم الموضوع عند النقطة ع.

٢١- طاقة الوضع موجبة :

أ- للجسم الموضوع عند النقطة ع.

ب- للجسم الموضوع عند النقطة ص.

جـ- للجسم الموضوع عند النقطة س.

٢٢- طاقة الوضع سالبة :

أ- للجسم الموضوع عند النقطة ع.

ب- للجسم الموضوع عند النقطة ص.

جـ- للجسم الموضوع عند النقطة س.

٢٣- الطاقة الميكانيكية لجسم ما هي :

أ- مجموع طاقتي الوضع والحركة لذلك الجسم.

ب- الطاقة الحركية لذلك الجسم.

جـ- طاقة الوضع لذلك الجسم.

٢٤- الطاقة الميكانيكية لجسم ما (بإهمال الاحتكاك) في أي موضع من مسار ذلك الجسم تساوي دائما :

أ- وزن الجسم. ب- قدرة الجسم. جـ- مقدارا ثابتا.

٢٥- ينص مبدأ حفظ الطاقة على أن :

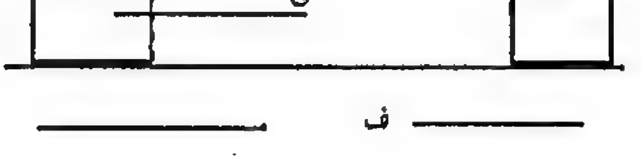
أ- الطاقة لا تفنى ولا تستحدث ولكن تتحول من شكل إلى آخر.

ب- مجموع المادة والطاقة في الكون غير ثابت.

جـ- إذا بذل شغل على جسم ما ، فإن طاقة ذلك الجسم تنقص بمقدار يساوي الشغل الذي بذل عليه.

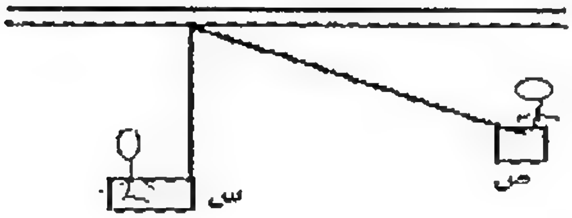
٢٦- يمثل الشكل (٤) جسما موضوعا على سطح أفقي أملس إذا أثرت على ذلك الجسم قوة أفقية ثابتة (ق) وحركته مسافة معينة (ف) فإن الطاقة الميكانيكية التي اكتسبها الجسم تساوي :

أ- طاقة وضعه. ب- طاقته الحركية. جـ- وزن ذلك الجسم.



الشكل (٤):السؤال رقم ٢٦.

* يمثل الشكل (٥) طفلا في أرجوحة اعتمد على هذا الشكل للإجابة عن الأسئلة التالية (٢٨،٢٧) :



الشكل (٥): السؤال رقم ٢٨،٢٧.

٢٧- الطاقة الميكانيكية للطفل عند النقطة س تساوي :

أ- وزن الطفل.

ب- طاقة وضع الطفل.

جـ- الطاقة الحركية للطفل.

٢٨- الطاقة الميكانيكية للطفل عند النقطة ص تساوي :

أ- وزن الطفل.

ب- طاقة وضع الطفل.

جـ- الطاقة الحركية للطفل.

٢٩- العلاقة بين الطاقة الميكانيكية لجسم ما مع الطاقة الحركية لذلك الجسم :

أ علاقة عكسية. ب- علاقة طردية. جـ- إذا زادت الطاقة الحركية للجسم تبقى طاقته الميكانيكية ثابتة.

٣٠- تعتمد الطاقة الميكانيكية لجسم ما على :

أ- سرعة الجسم فقط.

ب- كتلة الجسم فقط.

جـ- سرعة الجسم وكتلته وارتفاعه عن مستوى سطح الأرض كمستوى مرجعي.

٣١- إن ثبوت مقدار الطاقة الميكانيكية يطلق عليه :

أ- مبدأ حفظ الطاقة الميكانيكية.

ب- قانون الطاقة الحركية.

جـ- مبرهنة الشغل والطاقة.

٣٢- يمثل الشكل (٦) جسما موضوعا على سطح أفقي خشن فإذا أثرت عليه قوة أفقية ثابتة (ق) وحركته مسافة معينة (ف) فإن طاقة الجسم الميكانيكية المفقودة تساوي :

أ- الشغل المبذول ضد الاحتكاك.

ب- الطاقة الحركية للجسم.

جـ- طاقة وضع الجسم.



(ق ح : قوة الإحتكاك).

الشكل (٦): السؤال رقم ٣٢.

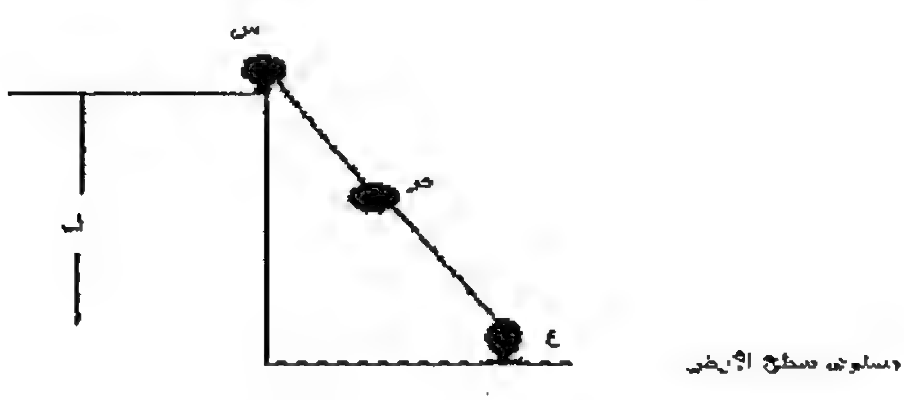
٣٣- الوحدة التي تقاس بها الطاقة الميكانيكية هي :

أ- الواط.

ب- النيوتن.

جـ- الجول.

* يمثل الشكل (٧) جسما موضوعا فوق سطح بناية على ارتفاع معين (ف) من مستوى سطح الأرض سقط هذا الجسم نحو الأرض كما هو مبين في الشكل المجاور (بإهمال مقاومة الهواء) إعتمد على ذلك للإجابة عن الأسئلة (٣٤،٣٥،٣٦) :



الشكل (٧): السؤال رقم ٣٤، ٣٥، ٣٦.

٣٤- الطاقة الميكانيكية للجسم عند النقطة س تساوي :

أ- الطاقة الحركية لذلك الجسم عند النقطة س.

ب- طاقة وضع ذلك الجسم عند النقطة س.

جـ- وزن الجسم عند النقطة س.

٣٥- الطاقة الميكانيكية للجسم عند النقطة ص تساوي :

أ- مجموع طاقتي الوضع والحركة للجسم عند النقطة ص.

ب- الطاقة الحركية للجسم عند النقطة ص.

جـ- طاقة وضع الجسم عند النقطة ص.

٣٦- الطاقة الميكانيكية للجسم عند النقطة ع تساوي :

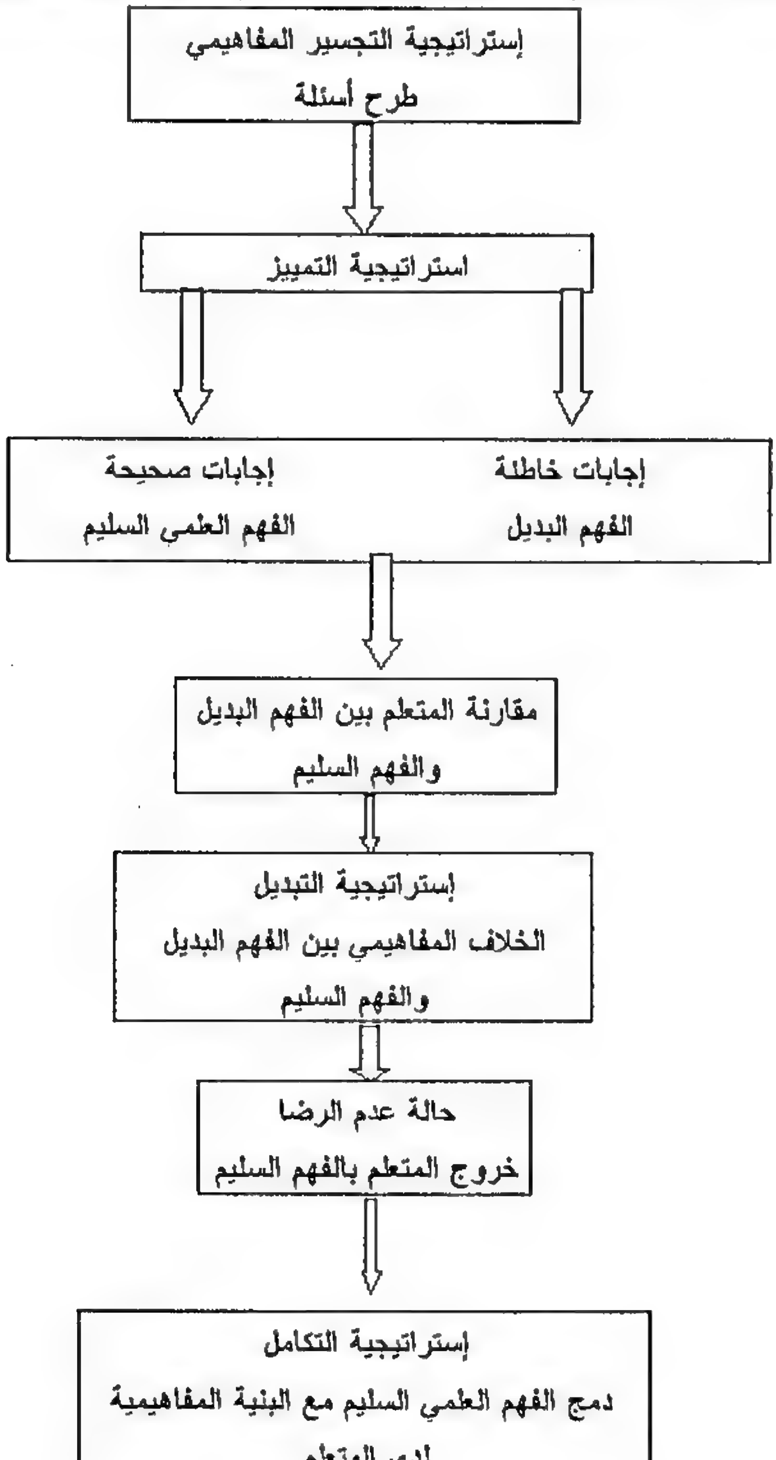
أ- الطاقة الميكانيكية للجسم عند النقطة س فقط.

ب- الطاقة الميكانيكية للجسم عند النقطة ص فقط.

جـ- الطاقة الميكانيكية للجسم عند أي نقطة خلال مسار ذلك الجسم.

ملحق رقم (٢)

خطة تدريس مفهوم الطاقة الميكانيكية باستخدام إستراتيجيات التغير المفاهيمي.



*فكرة هذا الشكل مستوحاة من نموذج هيوسن وهيوسن (Hewson & Hewson, 1983)

الحصـــــــة الأولـــــى

محتـــــوى المـــادة : الطاقـــــة الحركيـــــة / الطاقة والشغل.

الأهداف الخاصة للحصة :

- أن يوضح الطالب المقصود بالطاقة.
- أن يستنتج الطالب العلاقة بين الشغل والطاقة.
- أن يتعرف الطالب على وحدة قياس الطاقة.

الأساليب والوسائل والأنشطة :

التقديم للحصة من خلال الحديث عن المفهوم العلمي للطاقة وعلاقته بالمفـــاهيم العلميـــة الأخرى مثل مفهوم الشغل.

- تكليف أحد الطلبة بما يلي :
  - دفع كرة مطاطية من سطح الأرض إلى الطاولة.
  - سحب مقعد على أرضية الغرفه الصفية.
  - دفع جدار الغرفة الصفية.
  - تطبيق إستراتيجية التجسير المفاهيمي من خلال طرح الأسئلة التالية :
  - هل بذل شغلا على الكرة المطاطية عند رفعها إلى الطاولة؟
  - هل بذل شغلا على المقعد عند سحبه على أرضية الغرفة الصفية؟
  - هل أنجز الطالب شغلا عند دفع الجدار؟
  - ماذا نسمي مقدرة الطالب على إنجاز شغل عند رفعه للكرة إلى الطاولة؟
  - ما هي وحدة قياس الطاقة؟

ومن خلال إجابة الطلبة على هذه الأسئلة سوف يتم خلق البيئة المفاهيمية اللازمـــة لإحداث التغير المفاهيمي المتعلق بمفاهيم الطاقة والشغل من خلال إظهار الطلبـــة- مـــن خلال إجاباتهم عن الأسئلة السابقة – للمفاهيم البديلة الموجودة لديهم والمتعلقه بمفـــهومي الطاقة والشغل.

- تطبيق إستراتيجية التمييز من خلال تقبل إجابات الطلبة عن الأسئلة السابقة ومـــن ثـــم مساعدتهم على التوصل للإجابات الصحيحة لهذه الأسئلة وهي :
  - نعم ، لقد بذل شغلا على الكرة المطاطية عند رفعها إلى الطاولة.
  - نعم ، لقد بذل شغلا على المقعد عند سحبه على أرضية الغرفة.
  - لا ، لم ينجز الطالب شغلا ، فقد يصرف الطالب طاقة ولكن دون أن ينجز شغلا.

- مقدرة الطالب على إنجاز شغل تسمى طاقة.
- وحدة قياس الطاقة هي نفسها وحدة قياس الشغل أي الجول.

وبعد ذلك يطلب من الطلبة مقارنة هذه الإجابات الصحيحة مع إجاباتهم لكي يصبحوا قادرين على إدراك وقبول المفاهيم العلمية السليمة المبنية على الإجابات الصحيحة للأسئلة السابقة.

- تطبيق إستراتيجية التبديل والتي تهدف إلى إيجاد الخلاف المفاهيمي ما بين المفاهيم البديلة الموجودة لدى الطلبة حول مفهومي الطاقة والشغل وبين الفهم العلمي السليم لهذه المفاهيم عن طريق توضيح التناقض ما بين المفاهيم البديلة والفهم العلمي السليم لتلك المفاهيم مما يؤدي إلى خلق حالة من عدم الرضا لدى المتعلم بما يتعلق بالمفاهيم الموجودة لديه بسبب إدراكه بأن المفهوم العلمي السليم قادر على مساعدته على فهم المسائل والعلاقات التي لم يستطيع المفهوم القديم من مساعدته على فهمها مما يؤدي الى مساعدة المتعلم على تبديل الفهم البديل الموجود لديه بالفهم العلمي السليم لذلك المفهوم.

- تطبيق استراتيجية التكامل بعد ما يتم معالجة المفاهيم البديلة الموجودة لدى المتعلم والمتعلقة بمفهومي الطاقة والشغل ، حيث تشتمل هذه الإستراتيجية على شرح تلك المفاهيم وإجراء النشاط الذي يوضح العلاقة بين الشغل والطاقة ومناقشته مع الطلبة وذلك الربط المعرفة الجديدة (الفهم العلمي السليم لمفهومي الطاقة والشغل) مع البنية المفاهيمية الموجودة لدى المتعلم.

التقويم :

- وضح المقصود بمفهوم الطاقة؟
- ما هي العلاقة بين الشغل والطاقة؟
- ما هي وحدة قياس الطاقة؟

الحصـــــة الثانيـــــة والثالثـــة :

المحتـــوى : العـوامل التي تعتمـــد عليهـــا الطـاقـــة الحركيـــة.

الأهداف الخاصة للحصة :

- أن يعرف الطالب مفهوم الطاقة الحركية.
- أن يفسر الطالب العلاقة بين الشغل والطاقة الحركية.
- أن يميز الطالب بين العوامل التي تعتمد عليها الطاقة الحركية.
- أن يتعرف الطالب على وحدة قياس الطاقة الحركية.
- أن يطبق الطالب قانون الطاقة الحركية في مسائل عددية.

الأساليب والوسائل والأنشطة :

- التقديم للحصة من خلال مراجعة المعلومات التي حصل عليها الطلبـــة مـــن الحصـــة السابقة وذلك باستذكار تلك المعلومات المتعلقة بمفهومي الطاقة والشغل ومحاولة ربط هذه المفاهيم بمفهوم الطاقة الحركية.
- تكليف أحد الطلبة بما يلي :
  - دفع كرة مطاطية على أرضية الغرفة الصفية مسافة معينة.
  - تطبيق إستراتيجية التجسير المفاهيمي من خلال طرح الأسئلة التالية :
  - هل بذل شغلا على الكرة المطاطية عند دفعها على أرضية الغرفة الصفية؟
  - هل امتلكت الكرة طاقة نتيجة حركتها؟
  - ماذا نسمي الطاقة التي امتلكتها الكرة نتيجة حركتها؟
  - ما العلاقة بين الشغل المبذول على تلك الكرة وبين طاقتها الحركية؟
  - إذا زادت سرعة الكرة. هل تزيد طاقتها الحركية؟
  - إذا زادت كتلة الكرة هل تزيد طاقتها الحركية؟
  - ما هي العلاقة التي تربط ما بين الطاقة الحركية للكرة مع سرعتها وكتلتها؟
  - ما هي وحدة قياس الطاقة الحركية؟

ومن خلال إجابة الطلبة على هذه الأسئلة ، سوف يتم خلـــق البيئـــة المفاهيميـــة اللازمة لإحداث التغير المفاهيمي لمفهوم الطاقة الحركية من خلال إظهار الطلبة للمفـاهيم البديلة الموجودة لديهم والمتعلقة بذلك المفهوم.

- تطبيق إستراتيجية التمييز من خلال تقبل إجابات الطلبة عن الأسئلة السابقة ومـــن ثـــم مساعدتهم على التوصل للإجابات الصحيحة لهذه الأسئلة وهي :

- نعم ، لقد بذل شغلا على الكرة المطاطية عند دفعها على أرضية الغرفة.
- نعم ، لقد امتلكت الكرة طاقة نتيجة حركتها.
- تسمى الطاقة التي امتلكتها الكرة نتيجة حركتها بالطاقة الحركية.
- كلما كان الشغل المبذول على الكرة أكبر كانت طاقتها الحركية أكبر.
- نعم. - نعم.
- الطاقة الحركية = نصف الكتلة x مربع السرعة /عن طريق استخدام مبرهنة الشغل والطاقة وقانون نيوتن الثاني في الحركة.
- وحدة قياس الطاقة الحركية هي نفسها وحدة قياس الشغل أي الجول.

وبعد ذلك يطلب من الطلبة مقارنة هذه الإجابات الصحيحة مع إجاباتهم لكي يصبحوا قادرين على إدراك وقبول المفاهيم العلمية السليمة المبنية على الإجابات الصحيحة للأسئلة السابقة.

- تطبيق استراتيجية التبديل والتي تهدف إلى إيجاد الخلاف المفاهيمي ما بين المفاهيم البديلة لدى الطلبة حول مفهوم الطاقة الحركية وبين الفهم العلمي السليم لهذا المفهوم عن طريق توضيح التناقض ما بين المفاهيم البديلة والفهم العلمي السليم لهذا المفهوم. مما يؤدي إلى خلق حالة من عدم الرضا لدى المتعلم بما يتعلق بالمفاهيم الموجودة لديه بسبب إدراكه بأن المفهوم العلمي السليم لمفهوم الطاقة الحركية قادر على مساعدته على فهم المسائل والعلاقات التي لم يستطيع المفهوم القديم من مساعدته على فهمها.
- تطبيق استراتيجية التكامل بعدما يتم معالجة المفاهيم البديلة الموجودة لدى المتعلم والمتعلقة بمفهوم الطاقة الحركية ، حيث تشتمل هذه الاستراتيجية على شرح ما يتعلق بذلك المفهوم وإجراء النشاط الذي يوضح العوامل التي تعتمد عليها الحركية ومناقشته مع الطلبة والتوصل من خلاله للعلاقة التي تربط ما بين الطاقة الحركية وبين سرعة الجسم وكتلته وذلك لربط المعرفة الجديدة (الفهم العلمي السليم لمفهوم الطاقة الحركية) مع البنية المفاهيمية الموجودة لدى المتعلم.

التقويم :

- عرف الطاقة الحركية لجسم ما؟ - ما العلاقة بين الشغل المبذول والطاقة الحركية؟
- ما هي العوامل التي تعتمد عليها الطاقة الحركية؟
- ما هي وحدة قياس الطاقة الحركية؟
- احسب الطاقة الحركية لكرة كتلتها ١كغم تتحرك بسرعة ٥م/ث.

الحصـــــــة الـــرابعــــــة

المحتـــــوى : طــاقـــة الوضع (الطــاقـــة الكامنة).

الأهداف الخاصة للحصة :

- أن يعرف الطالب مفهوم طاقة الوضع.
- أن يستنتج الطالب العوامل التي تعتمد عليها طاقة الوضع.
- أن يذكر الطالب وحدة قياس طاقة الوضع.
- أن يتعرف الطالب على بعض أشكال طاقة الوضع.
- أن يحسب الطالب طاقة الوضع لجسم ما تم رفعه مسافة معينة.

الأساليب والوسائل والأنشطة :

- التقديم للحصة من خلال مراجعة المعلومات التي حصل عليها الطلبة والمتعلقة بمفاهيم الطاقة والشغل والطاقة الحركية ومن ثم ربط هذه المفاهيم بمفهوم طاقة الوضع.
- تكليف أحد الطلبة بما يلي :

دفع كرة مطاطية من سطح الأرض إلى ارتفاع معين (ف).

- تطبيق إستراتيجية التجسير المفاهيمي من خلال طرح الأسئلة التالية :
- هل بذل شغلا عند رفع الكرة إلى الأعلى مسافة (ف)؟
- أين ذهب هذا الشغل؟
- هل انتقل إلى الجسم بشكل طاقة؟
- ماذا تسمى هذه الطاقة؟
- هل تزيد هذه الطاقة بزيادة المسافة للأعلى؟
- ما هي العلاقة التي تربط ما بين طاقة الوضع للكرة مع كتلتها وسرعتها؟
- ما هي وحدة قياس طاقة الوضع؟
- هل هنالك أشكال لطاقة الوضع ، اذكر مثالا عليها؟

ومن خلال إجابة الطلبة على هذه الأسئلة ، سوف يتم خلـــق البيئـــة المفاهيميـــة اللازمة لإحداث التغير المفاهيمي لمفهوم طاقة الوضع من خلال إظهار الطلبة للمفـــاهيم البديلة الموجودة لديهم والمتعلقة بذلك المفهوم.

- تطبيق إستراتيجية التمييز من خلال تقبل إجابات الطلبة عن الأسئلة السابقة ومـــن ثـــم مساعدتهم على التوصل للإجابات الصحيحة لهذه الأسئلة وهي :
- نعم ، لقد بذل شغلا على الكرة عند رفعها للأعلى مسافة (ف).

- على شكل طاقة.
- نعم ، لقد انتقل إلى الجسم على شكل طاقة. - طاقة الوضع (الطاقة الكامنة).
- نعم ، تزيد هذه الطاقة بزيادة المسافة للأعلى.
- نعم ، تزيد هذه الطاقة بزيادة كتلة الجسم.
- طاقة الوضع = الكتلة x الارتفاع عند نقطة الإسناد x تسارع السقوط الحر.
- هي نفسها وحدة قياس الشغل أي الجول.
- نعم ، هنالك أشكالا أخرى لطاقة الوضع مثل طاقة الوضع المرونية.

وبعد ذلك يطلب من الطلبة مقارنة هذه الإجابات الصحيحة مع إجاباتهم لكي يصبحوا قادرين على إدراك وقبول المفاهيم العلمية السليمة المبنية على الإجابات الصحيحة للأسئلة السابقة.

- تطبيق إستراتيجية التبديل والتي تهدف إلى إيجاد الخلاف المفاهيمي ما بين المفاهيم البديلة الموجودة لدى الطلبة حول مفهوم طاقة الوضع وبين الفهم العلمي السليم لهذا المفهوم مما يؤدي إلى خلق حالة من عدم الرضا لدى المتعلم بما يتعلق بالمفاهيم الموجودة لديه بسبب إدراكه بأن المفهوم العلمي السليم قادر على مساعدته على فهم المسائل والعلاقات التي لم يستطيع المفهوم القديم من مساعدته على فهمها ، مما يؤدي إلى مساعدة المتعلم على تبديل الفهم الموجود لديه بالفهم العلمي السليم لذلك المفهوم.

-تطبيق إستراتيجية التكامل بعد ما يتم معالجة المفاهيم البديلة الموجودة لدى المتعلم والمتعلقة بمفهوم طاقة الوضع ، حيث تشتمل هذه الاستراتيجية على شرح ذلك المفهوم وإجراء النشاط الذي يوضح العلاقة بين الشغل وطاقة الوضع وكذلك النشاط الذي يوضح طاقة الوضع المرونية ومناقشة ذلك مع الطلبة وذلك لربط المعرفة الجديدة (الفهم العلمي السليم لمفهوم طاقة الوضع) مع البنية المفاهيمية لدى المتعلم.

التقويم :

-ما المقصود بطاقة الوضع؟
-ما هي العوامل التي تعتمد عليها طاقة الوضع؟
- ما هي وحدة قياس طاقة الوضع؟
- قام عامل برفع كيس من الأسمنت كتلته ٥٠كغم من سطح الأرض إلى سطح بناية ارتفاعها ٨م ، احسب طاقة وضع كيس الإسمنت عند هذا الارتفاع.
- اذكر مثالا على شكل من أشكال طاقة الوضع.

الحصة الخامسة والسادسة

المحتوى : حفظ الطاقة الميكانيكية.

الأهداف الخاصة للحصة :

- أن يوضح الطالب المقصود بالطاقة الميكانيكية.
- أن يشرح الطالب العلاقة ما بين الطاقة الميكانيكية وطاقتي الوضع والحركة.
- أن يذكر الطالب مبدأ حفظ الطاقة الميكانيكية.
- أن يتعرف الطالب على وحدة قياس الطاقة الميكانيكية.
- أن يستخدم الطالب قانون الطاقة الميكانيكية في مسائل عددية.

الأساليب والوسائل والأنشطة :

- التقديم للحصة من خلال مراجعة المعلومات التي حصل عليها الطلبة والمتعلقة بمفاهيم الشغل والطاقة الحركية وطاقة الوضع ومن ثم ربط هذه المفاهيم بمفهوم الطاقة الميكانيكية.
- تكليف أحد الطلبة بما يلي :

رفع كره من سطح الأرض إلى أعلى مسافة (ف) ومن ثم تركها لتسقط.

- تطبيق إستراتيجية التجسير المفاهيمي من خلال طرح الأسئلة التالية :
  - هل بذل الطالب شغلا في رفع الكرة؟
  - ما مقدار الشغل المبذول في رفع الكرة للأعلى؟
  - ما مقدار الطاقة المنقولة إلى الكرة نتيجة الشغل المبذول في رفعها؟ وما نوع هذه الطاقة؟
  - إذا ترك الطالب الكرة لتسقط ، ما القوة التي تؤثر عليها؟
  - ما نوع الطاقة المنقولة إلى الكرة نتيجة تأثير الوزن؟
  - ما مجموع التغير في طاقة حركة الجسم والتغير في طاقة وضعه؟
  - ما مقدار التغير الكلي في طاقة الجسم ، الإجمالية؟
  - ما هي وحدة قياس الطاقة الميكانيكية؟

ومن خلال إجابة الطلبة على هذه الأسئلة ، سوف يتم خلق البيئة المفاهيمية اللازمة لإحداث التغير المفاهيمي لمفهوم الطاقة الميكانيكية من خلال إظهار الطلبة للمفاهيم البديلة الموجودة لديهم والمتعلقة بذلك المفهوم.

- تطبيق إستراتيجية التمييز من خلال تقبل إجابات الطلبة عن الأسئلة السابقة ومن ثم مساعدتهم على التوصل للإجابات الصحيحة لهذه الأسئلة وهي :

- نعم ، لقد بذل الطالب شغلا في رفع الكرة.
- الشغل المبذول = وزن الكرة x الارتفاع (ف).
- طاقة الوضع = الكتلة x الارتفاع x تسارع السقوط الحر.
- وزنه إلى الأسفل.
- نوع الطاقة هو طاقة حركية.
- إن مجموع التغير في طاقة حركة الجسم في طاقة وضعه يساوي مقدارا ثابتا.
- مقدار التغير الكلي في طاقة الجسم الإجمالية = طاقة الوضع + طاقة الحركة

= مقدارا ثابتا.

= الطاقة الميكانيكية.

- وحدة قياس الطاقة الميكانيكية هي الجول.

وبعد ذلك يطلب من الطلبة مقارنة هذه الإجابات الصحيحة مع إجاباتهم لكي يصبحوا قادرين على إدراك وقبول المفاهيم العلمية السليمة المبنية على الإجابات الصحيحة للأسئلة السابقة.

- تطبيق إستراتيجية التبديل والتي تهدف إلى إيجاد الخلاف المفاهيمي ما بين المفاهيم البديلة الموجودة لدى الطلبة حول مفهوم الطاقة الميكانيكية وبين الفهم العلمي السليم لهذا المفهوم مما يؤدي إلى خلق حالة من عدم الرضا لدى المتعلم بما يتعلق بالمفاهيم الموجودة لديه بسبب ادراكه بإن المفهوم العلمي السليم قادر على مساعدته على فهم المسائل والعلاقات التي لم يستطيع المفهوم القديم من مساعدته على فهمها ، مما يؤدي إلى مساعدة المتعلم على تبديل الفهم الموجود لديه بالفهم العلمي السليم لذلك المفهوم.

- تطبيق إستراتيجية التكامل بعد ما يتم معالجة المفاهيم البديلة لدى المتعلم والمتعلقة بمفهوم الطاقة الميكانيكية ، حيث تشتمل هذه الاستراتيجية على شرح ذلك المفهوم ومناقشتة مع الطلبة وذلك لربط المعرفة الجديدة (الفهم العلمي السليم لمفهوم الطاقة الميكانيكية) مع البنية المفاهيمية الموجودة لدى المتعلم.

التقويم :

- عرف الطاقة الميكانيكية؟
- ما العلاقة بين الطاقة الميكانيكية وطاقتي الوضع والحركة؟

- اذكر نص مبدأ حفظ الطاقة الميكانيكية؟

- ما هي وحدة قياس الطاقة الميكانيكية؟

- جسم كتلته ٤كغم يتحرك رأسيا نحو الأرض فإذا علم أن مجموع طاقتي الوضع والحركة = ١٠٠٠جول ، جد سرعة الجسم عندما يكون على ارتفاع ٥م من الأرض علما بأن تسارع السقوط الحر ١٠م/ث٢.

الحصـــــــة السابعـــــة

المحتـــــــــوى : حفـــــظ الطـــاقـــــة.

الأهداف الخاصة للحصة :

- أن يذكر الطالب قانون حفظ الطاقة.
- أن يوضح الطالب العلاقة ما بين الطاقة الميكانيكية والطاقة الحرارية.
- أن يتعرف الطلبة على قانون حفظ المادة.

الأساليب والوسائل والأنشطة :

- التقديم للحصة من خلال مراجعة المعلومات التي حصل عليها الطلبة والمتعلقة بمفاهيم الشغل والطاقة الحركية وطاقة الوضع والطاقة الميكانيكية ومن ثم ربـــط هـــذه المفـــاهيم بقانون حفظ الطاقة.
- تكليف أحد الطلبة بما يلي :
  - دفع كرة ساكنة بقوة على أرضية الغرفة الصفية بشكل أفقي.
  - تطبيق استراتيجية التجسير المفاهيمي من خلال طرح الأسئلة التالية :
  - ما مقدار الشغل الذي أنجزته القوة الأفقية على الجسم؟
  - ما مقدار الشغل الذي أنجزته قوة الاحتكاك على الجسم؟
  - ما مقدار الشغل الكلي المبذول على الجسم؟
  - ما مقدار التغير في الطاقة الحركية؟
  - كم تساوي الطاقة الميكانيكية المكتسبة؟
  - هل يصاحب حركة الجسم تحت تأثير القوة ضياع جزء من الشغل الذي انجزته تلك القوة بفعل الإحتكاك؟ وما مصير هذا الشغل الضائع؟

ومن خلال أجابة الطلبة على هذه الأسئلة ، سوف يتم خلـــق البيئـــة المفاهيميـــة اللازمة لإحداث التغير المفاهيمي لقانون حفظ الطاقة من خلال إظهار الطلبـــة للمفـــاهيم البديلة الموجودة لديهم والمتعلقة بذلك القانون.

- تطبيق إستراتيجية التمييز من خلال تقبل إجابات الطلبة عن الأسئلة السابقة ومـــن ثـــم مساعدتهم على التوصل للإجابات الصحيحة لهذه الأسئلة وهي :
  - الشغل = القوة الأفقية x المسافة.
  - شغل قوة الاحتكاك = قوة الاحتكاك x المسافة.
  - الشغل الكلي = (القوة الأفقية – قوة الاحتكاك) x المسافة.

- التغير في الطاقة الحركية = الشغل الكلي.

- نعم ، ويضيع على شكل طاقة حرارية.

وبعد ذلك يطلب من الطلبة مقارنة هذه الإجابات مع إجاباتهم لكي يصبحوا قادرين على إدراك وقبول المفاهيم العلمية السليمة المبنية على الإجابات الصحيحة للأسئلة السابقة.

- تطبيق إستراتيجية التبديل والتي تهدف إلى إيجاد الخلاف المفاهيمي ما بين المفاهيم البديلة لدى الطلبة حول قانون حفظ الطاقة وبين الفهم العلمي السليم لهذا القانون ، مما يؤدي إلى خلق حالة من عدم الرضا لدى المتعلم بما يتعلق بالمفاهيم الموجودة لديه بسبب ادراكه بإن المفهوم العلمي السليم قادر على مساعدته على فهم المسائل والعلاقات التي لم يستطيع المفهوم القديم من مساعدته على فهمها ، مما يؤدي إلى مساعدة المتعلم على تبديل الفهم الموجود لديه بالفهم العلمي السليم لذلك المفهوم.

- تطبيق إستراتيجية التكامل بعد ما يتم معالجة المفاهيم البديلة لدى المتعلم والمتعلقة بقانون حفظ الطاقة ، حيث تشتمل هذه الإستراتيجية على شرح ذلك القانون وإجراء النشاط الذي يوضح العلاقة ما بين الطاقة الميكانيكية والطاقة الحرارية ومناقشة ذلك مع الطلبة وذلك لربط المعرفة الجديدة (الفهم العلمي السليم لقانون حفظ الطاقة) مع البنية المفاهيمية الموجودة لدى المتعلم.

التقويم :

- اذكر نص قانون حفظ الطاقة؟
- ما العلاقة بين الطاقة الميكانيكية والطاقة الحرارية؟
- اذكر نص قانون حفظ المادة؟

ملحق رقم (٣)

مفتاح الإجابة على فقرات اختبار الكشف عن المفاهيم البديلة لمفهوم الطاقة الميكانيكية

رقم الفقرة	رمز الإجابة الصحيحة	رقم الفقرة	رمز الإجابة الصحيحة
١	ب	١٩	ج
٢	ج	٢٠	ب
٣	أ	٢١	ج
٤	أ	٢٢	أ
٥	ج	٢٣	أ
٦	أ	٢٤	ج
٧	ب	٢٥	أ
٨	أ	٢٦	ب
٩	ب	٢٧	ج
١٠	ج	٢٨	ب
١١	ج	٢٩	ب
١٢	أ	٣٠	ج
١٣	ج	٣١	ب
١٤	ب	٣٢	أ
١٥	أ	٣٣	ج
١٦	ج	٣٤	ب
١٧	ب	٣٥	أ
١٨	ب	٣٦	ج